



Огнезащита воздуховодов

Плитные решения



Противопожарная защита воздуховодов и каналов дымоудаления

Воздуховоды, выполненные из листовой стали сами по себе огнестойкими не являются – во время пожара они быстро нагреваются, деформируются и прогорают, и поэтому не могут препятствовать распространению огня и продуктов горения по зданию.

Решение проблем

Имеются два подхода:

- дополнительная облицовка воздуховодов из листовой стали огнезащитными плитами PROMATECT®
- устройство независимых воздуховодов непосредственно из плит PROMATECT®.

Имеющиеся воздуховоды из листовой стали облицовываются, если, например, в связи с изменением функционального назначения требуется сделать воздуховод огнестойким.

Более эффективного решения достигают устройством независимого воздуховода из плит PROMATECT®. Преимуществами здесь являются:

- однослойная конструкция, без жестяного короба,
- толщина стенки 20 мм (EI 180),
- соединение плит встык и скрепление скобами либо шурупами-саморезами, с дополнительной проклейкой огнестойким клеем (K-84; K-84/500) для обеспечения герметичности;
- легкие секции, простая предварительная сборка,
- гладкая поверхность, незначительные потери от трения при движении воздуха.

Требования к воздуховодам дымоудаления

К воздуховодам дымоудаления предъявляются особые требования по плотности и огнестойкости. Если у систем вентиляции огнестойкими проектируются только транзитные воздуховоды, то все вытяжные и приточные воздуховоды систем дымоудаления должны быть огнестойкими.

Компанией разработан ряд конструкций для решения этих задач с применением плит PROMATECT®-L500.

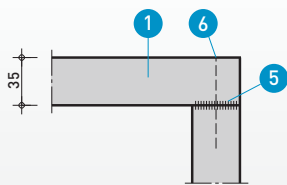
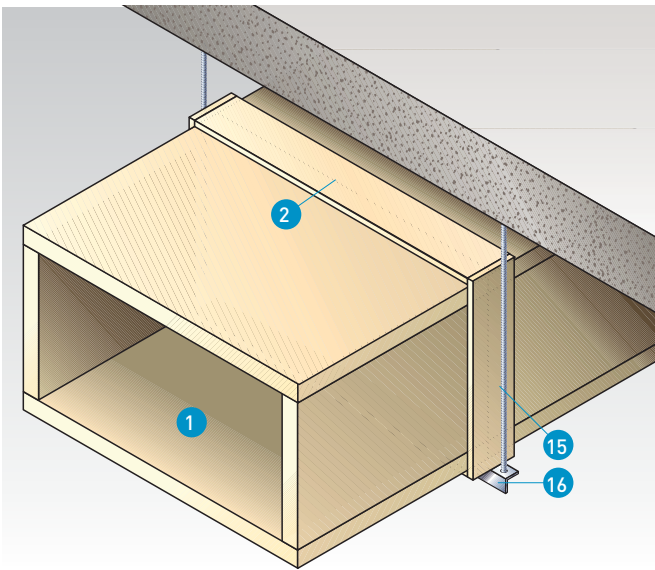


Схема А – угловой стык

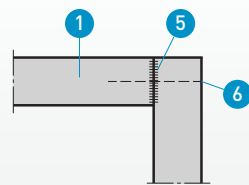


Схема В – угловой стык, вар-т

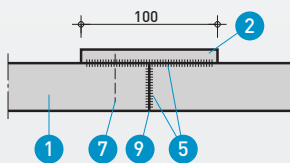


Схема С – муфтовое соединени

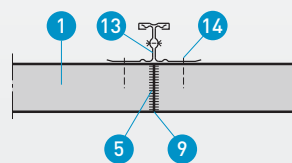
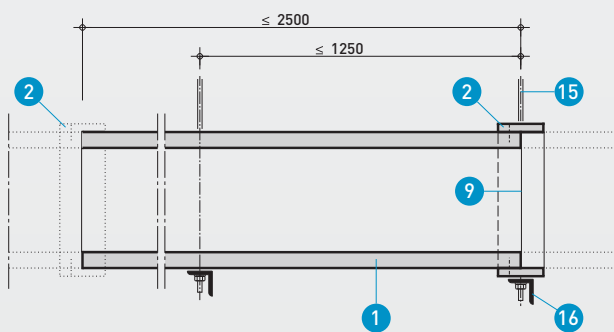

 Схема D – вариант соединения:
стальной фланец


Схема Е – продольный разрез

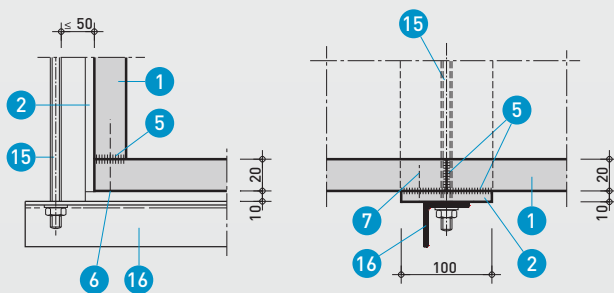


Схема F – подвес

Технические данные

1. плита PROMATECT®-L500, $t = 20$ мм;
2. полоса PROMATECT®-H (муфта), $ш = 100$ мм, $t = 10$ мм;
3. полоса PROMATECT®-L500;
4. полоса PROMATECT®-L500 (H) $ш = 70$ мм, $t = 20$ мм;
5. клей K84 (K84/500);
6. скобы проволочные стальные или шурупы быстрого монтажа (см. схемы G1-G7);
7. скобы проволочные стальные или шурупы быстрого монтажа (см. схемы G1-G7);
8. дюбель металлический с винтом $\geq M6$, шаг ≤ 400 мм;
9. стык канала;
10. уголок из листовой стали 60/35×0,7;
11. шурупы быстрого монтажа;
12. шпатлевка Promat®;
13. соединение фланцевое стальное;
14. шуруп быстрого монтажа 4,8× ≥ 25 , шаг ок. 150 мм;
15. подвес, стержень резьбовой, см. схемы R-X;
16. траверса (см. схемы S и T);
17. силикон PROMASEAL®;
18. заливка проходки перекрытия цементным раствором;
19. уплотнение из минеральной ваты;
20. клапан противопожарный, сертифицированный;
21. стержень резьбовой $\geq M12$, шаг ≤ 3000 мм;
22. профиль уголкового 30/30×3,0;
23. канал из листовой стали;
24. профиль полый стальной 60/30×3,0;
25. уголок из листовой стали 70/30×1,0;
26. лента уплотнительная, негорючая;
27. уголок из листовой стали $\geq 40/40 \times 1,5$.

Сертификация: сертификаты предоставляются по запросу

Очевидные преимущества

- толщина стенки всего 20 мм
- рабочее давление до +1500 Па / -1300 Па
- размер поперечного сечения «в свету» до 2460 мм x 1160 мм

Общие указания

Воздуховод из PROMATECT®-L500 отвечает всем требованиям, предъявляемым к воздуховодам вентиляции и дымоудаления, как самостоятельным конструкциям, с пределом огнестойкости EI 180. Незначительная толщина стенки - всего 20 мм - делает конструкцию более компактной и облегчает ее монтаж. Кроме того, воздуховоды из материалов PROMATECT®-L500 не требуют устройства компенсаторов.

Схемы А и В

Плиты PROMATECT®-L500 (1) соединяются в углах встык с помощью скоб или шурупов (6) и дополнительно проклеиваются клеем Promat® K84 (K84/500) (5) для обеспечения герметичности стыка.

Схемы С и D

На одном конце каждой секции воздуховода выполняется муфта из полос PROMATECT®-H (2) на клею (5) и скобах / шурупах (7). В эту муфту, также предварительно промазанную клеем, вставляется следующая секция. Скрепление муфты со вставленной секцией скобами необходимо только при горизонтальной прокладке с доступных для крепления сторон; в вертикальных конструкциях этого не требуется. Вместо муфтового соединения по схеме С возможно фланцевое соединение (13) по схеме D.

Схемы Е и F

Короба воздуховодов, в том числе и огнестойких располагают на подвесах, которые рекомендуется располагать под муфтой. Более подробную информацию по расчету, расположению и защите подвесов см. схемы R-X, а также схему G7.

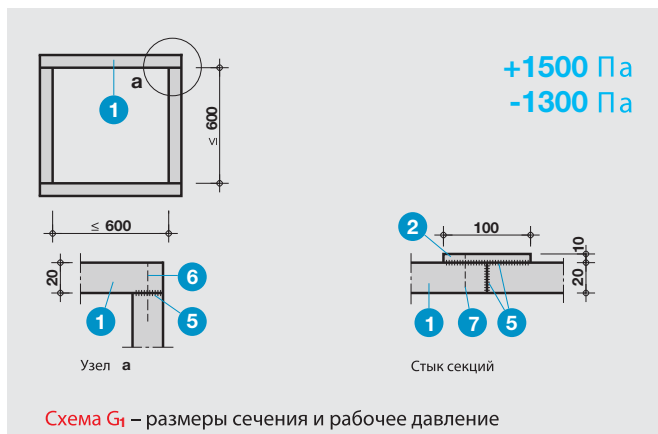


Схема G₁

Рабочее давление: **+1500 Па, -1300 Па**
Вес плиты: **ок. 10 кг/м²**

- 1 плита PROMATECT®-L500 $t = 20$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $t = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 200 мм;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 3,9x35, шаг около 200 мм.

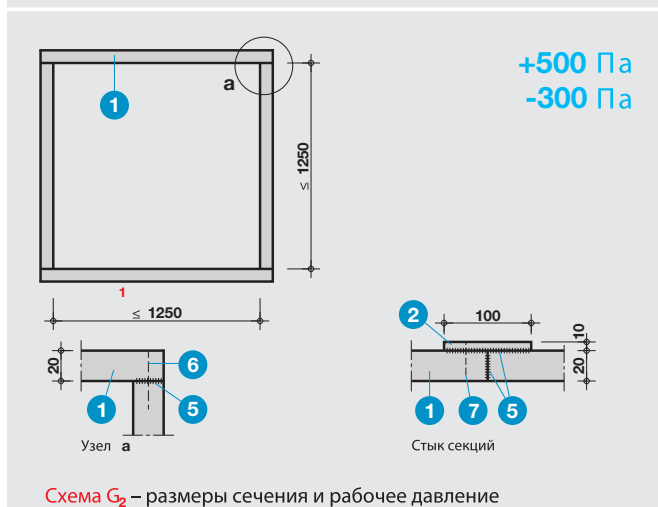


Схема G₂

Рабочее давление: **+500 Па, -300 Па**
Вес плиты: **ок. 10 кг/м²**

- 1 плита PROMATECT®-L500 $t = 20$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $t = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 200 мм;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 3,9x35, шаг около 200 мм.

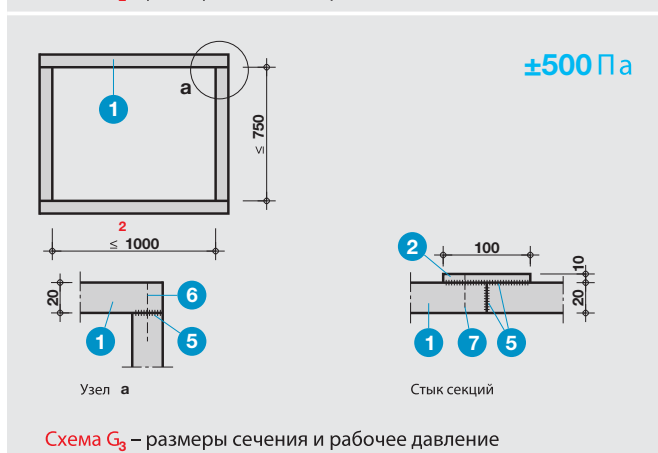


Схема G₃

Рабочее давление: **±500 Па**
Вес плиты: **ок. 10 кг/м²**

- 1 плита PROMATECT®-L500 $t = 20$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $t = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 200 мм;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 3,9x35, шаг около 200 мм.

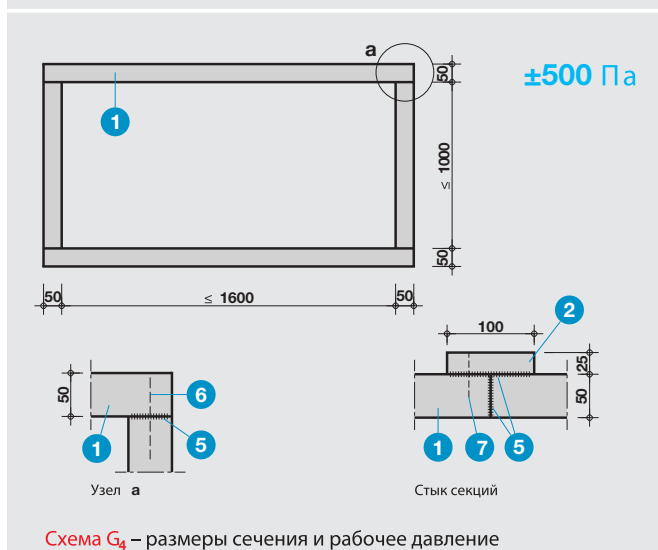


Схема G₄ (сейсмостойкая конструкция)

Рабочее давление: **±500 Па**
Вес плиты: **ок. 26 кг/м²**

- 1 плита PROMATECT®-L500 $t = 50$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $t = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 63/11,2/1,53, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x60, шаг около 200 мм;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 3,9x35, шаг около 200 мм.

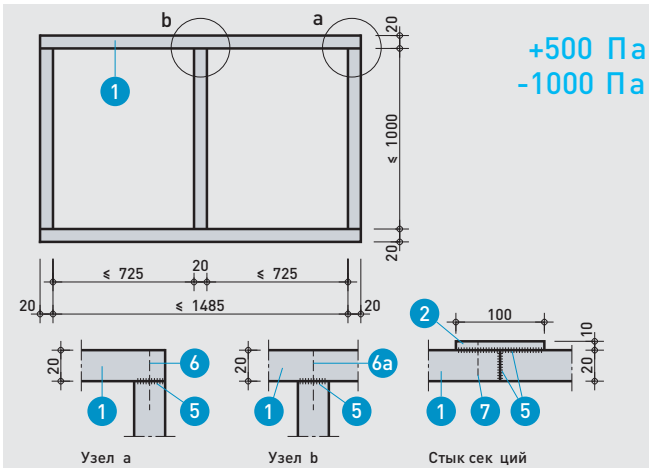


Схема G₅ – размер сечения и рабочее давление

Схема G₅

Рабочее давление: +500 Па, -1000 Па
Вес плиты: ок. 10 кг/м²

- 1 плита PROMATECT®-L500 $\tau = 20$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $\tau = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 200 мм;
- 6а скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 100 мм, не менее 3 шт. или шуруп быстрого монтажа 4,0 x 40, шаг около 200 мм, не менее 2 шт.;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 3,9x35, шаг около 200 мм.

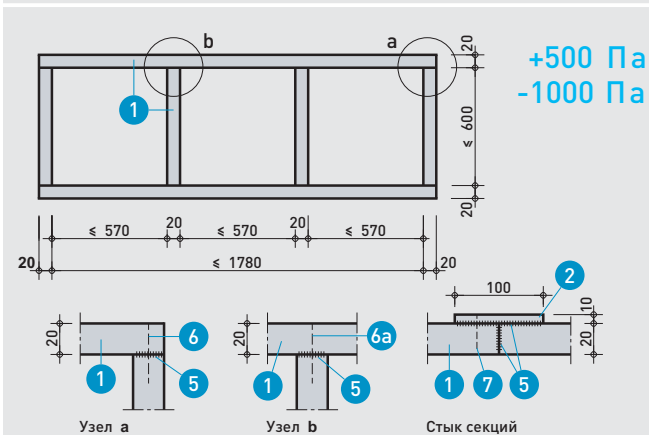


Схема G₆ – размер сечения и рабочее давление

Схема G₆

Рабочее давление: +500 Па, -1000 Па
Вес плиты: ок. 10 кг/м²

- 1 плита PROMATECT®-L500 $\tau = 20$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $\tau = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 200 мм;
- 6а скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 100 мм, не менее 3 шт. или шуруп быстрого монтажа 4,0 x 40, шаг около 200 мм, не менее 2 шт.;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм.

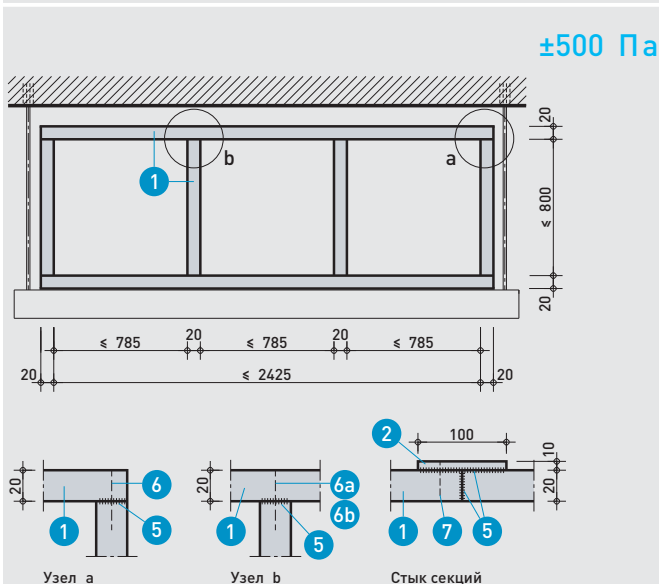


Схема G₇ – размер сечения и рабочее давление

Схема G₇

Рабочее давление: ± 500 Па
Вес плиты: ок. 10 кг/м²

- 1 плита PROMATECT®-L500 $\tau = 20$ мм;
- 2 полоса PROMATECT®-H (муфта), $\tau = 10$ мм;
- 5 клей Promat® K84;
- 6 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 200 мм;
- 6а при + 500 Па: шуруп быстрого монтажа 4,0 x 60, шаг около 100 мм, не менее 3 шт.;
- 6б при -500 Па: скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 100 мм, не менее 3 шт. или шуруп быстрого монтажа 4,0x40, шаг около 100 мм, не менее 3 шт.;
- 7 скоба проволочная стальная 38/10,7/1,2, шаг около 150 мм или шуруп быстрого монтажа 3,9x35, шаг около 200 мм.

Важно

Траверсы каналов шириной в свету > 2000 мм по схемам V и W следует облицовывать. Шаг подвеса составляет ≤ 600 мм.

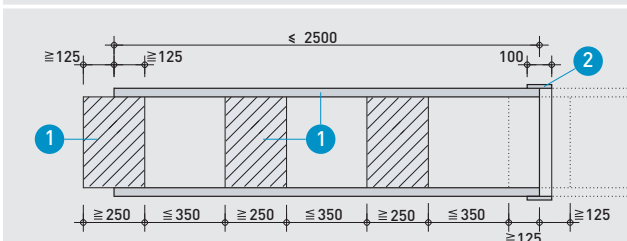


Схема G₈ – выполнение внутренней стенки

Схема G₈

Воздуховоды с поперечным сечением по схемам G₅ - G₇ выполняются с внутренней стенкой жесткости из полосы PROMATECT®-L500. Пространство между стенками используется для воздухообмена.

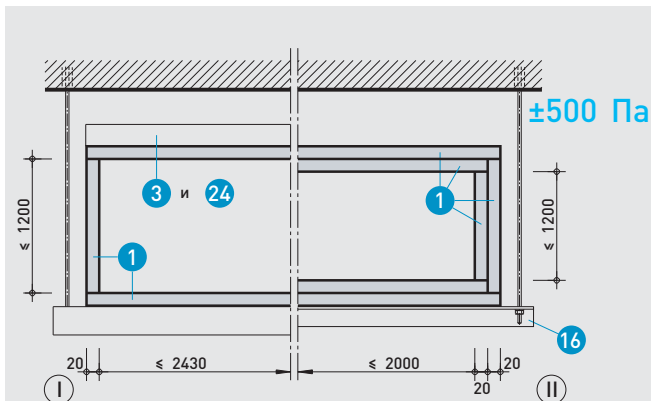


Схема G₉ – размер сечения и рабочее давление

Схема G₉

Рабочее давление: ± 500 Па

Вес плиты: ок. 10 кг/м^2

- 1 плита PROMATECT®-L500 $t = 20$ мм;
- 3 полоса PROMATECT®-L500;
- 24 профиль полый стальной 60/30x3,0.

Важно

Рис. (I): Траверсы по схемам V и W следует облицовывать. Шаг подвеса составляет ≤ 600 мм. Облицовка (3) профилей жесткости (24) плитой PROMATECT®-L500 (1) – см. схему Н. Рис. (II): Канал с большим поперечным сечением может выполняться без верхнего усиления (3) и (24), если для стенки канала использовать две плиты PROMATECT®-L500, $t = 20$ мм каждая. Траверсы (16) по схемам V и W следует облицовывать, шаг подвеса составляет ≤ 625 мм. Огнезащитное выполнение проходов через стены – по запросу.

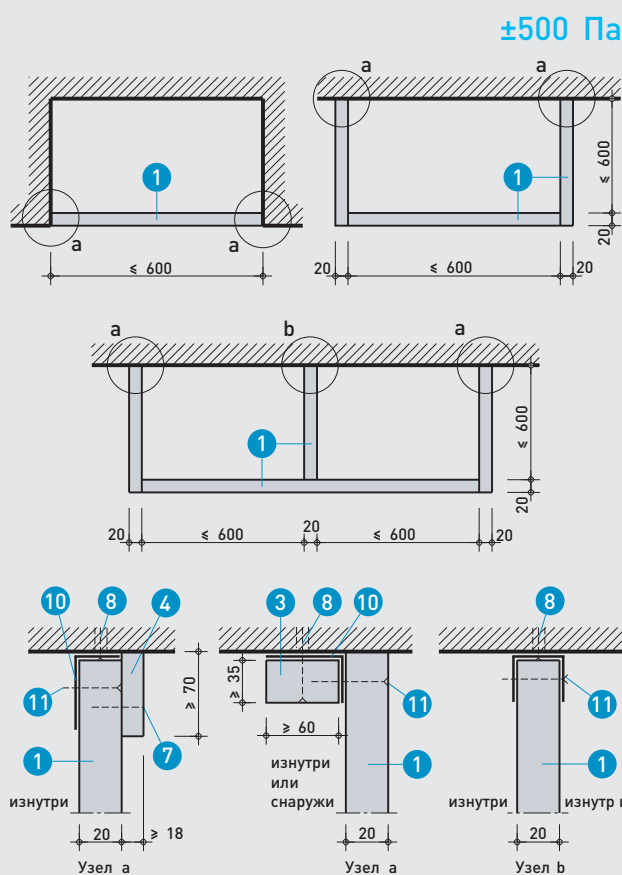
3


Схема G₁₀ – размер сечения и рабочее давление

Схема G₁₀

Рабочее давление: ± 500 Па

Вес плиты: ок. 10 кг/м^2

- 1 1 плита PROMATECT®-L500 $t = 20$ мм

Воздуховоды из PROMATECT®-L500 могут выполняться также с одной, двумя или тремя стенками. Для этих конструкций подвесы и траверсы не требуются. Максимальное сечение канала в свету составляет $600 \text{ мм} \times 600 \text{ мм}$. Канал может выполняться также со средней стенкой. Прилегающие капитальные конструкции должны обладать огнестойкостью не ниже 180 минут. Имеются два варианта примыкания к перекрытию или стене (узел а). Крепление к капитальной конструкции производится на металлических дюбелях с винтом (8). Средняя стенка крепится к U-образному профилю (узел б). Стенки канала крепятся при помощи шурупов (11).

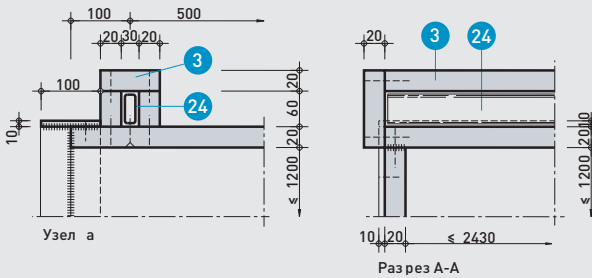
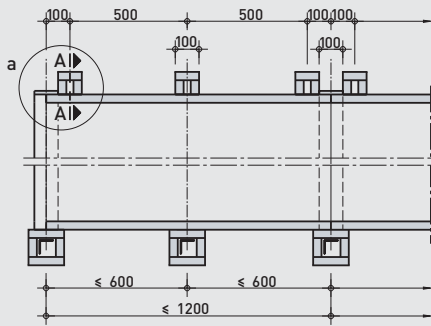


Схема Н – верхний профиль жесткости

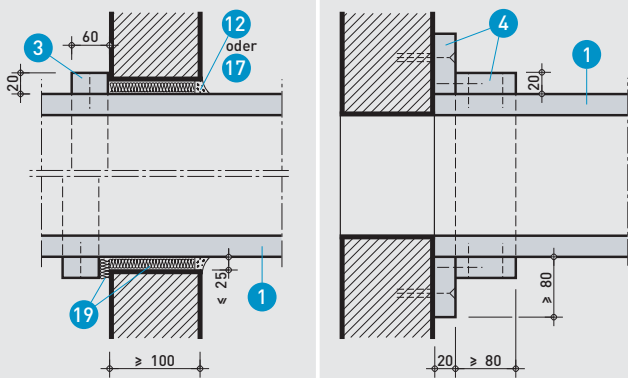


Схема I – проход стены

Схема J – примыкание к стене

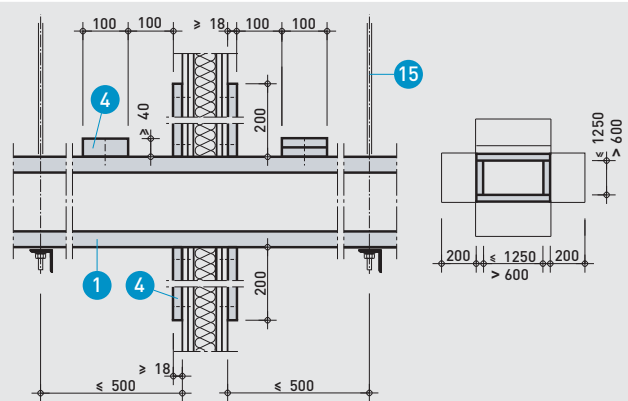


Схема K – проход через легкую перегородку EI 90

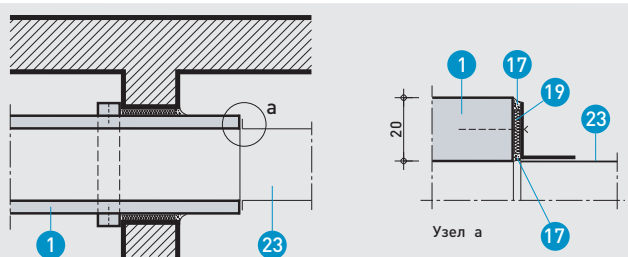


Схема L – соединение с каналом из листовой стали

Схема Н

Для воздуховодов из плит PROMATECT®-L500 по схеме G₀ предусматривается усиление по верхней стороне. Для этого к верхней плите PROMATECT®-L500 крепится стальной полый профиль 60/30 × 3,0 (24), как показано на схеме, и облицовывается полосой PROMATECT®-L500 t=20 мм. Профили жесткости размещают на концах секций канала непосредственно у муфтовых соединений и дополнительно по центру каждой секции.

Схема I

Проходы воздуховодов через стены с выполнением требований противопожарной защиты представлены на схеме I. Зазор между откосом проема стены и каналом уплотняется минеральной ватой (19).

С любой стороны стены по контуру каналов шириной в свету ≤600 мм из полосы PROMATECT®-L500 (3) делается уплотнение. Это уплотнение может непосредственно примыкать к стеновой проходке (как изображено наверху слева) или - из соображений звукоизоляции - через прокладку из минеральной ваты (19) (как изображено внизу слева). С противоположной стороны стены заделывается шпатлевкой Promat® (12) или силиконом PROMASEAL® (17). Проходы воздуховодов шириной в свету > 600 мм следует уплотнять по контуру полосой PROMATECT®-L500 (3) с обеих сторон стены.

Схема J

На схеме J показано примыкание воздуховода из PROMATECT®-L500 (1) к капитальной стене. Крепление производится полосой PROMATECT®-L500 (4).

Схема K

Огнестойкие воздуховоды должны соответствовать требованиям противопожарной защиты, в основном, только при проходах через капитальные стены. Воздуховоды из PROMATECT®-L500 могут прокладываться также через огнестойкие перегородки.

Проход канала шириной > 600 мм следует выполнять по схеме K. Для придания жесткости легкой перегородке в месте прохода воздуховода к ней с обеих сторон на клею и скобами крепится полоса PROMATECT®-L500 (4). Верхняя сторона воздуховода также усиливается полосами PROMATECT®-L500 (4), крепящимися по выбору в один (t ≥ 40 мм) или два (t ≥ 2 × 20 мм) слоя.

При проходе воздуховодов с поперечным сечением в свету ≤ 600 мм × ≤ 600 мм двустороннее усиление стенки перегородки и верхней стороны воздуховода полосой PROMATECT®-L500 (4) не делается. Шаг подвески по обеим сторонам легкой перегородки не может превышать 500 мм.

Схема L

Если после прохождения воздуховодом из PROMATECT®-L500 через пути эвакуации прокладка вентиляции будет продолжена необлицованным каналом из листовой стали (23), его фланец крепится шурупами к торцу секции PROMATECT®-L500 (1) за стеновым проходом.

Для уплотнения стыка применяется минераловатная полоса (19) и дополнительная заделка силиконом PROMASEAL® (17) (см. узел а).

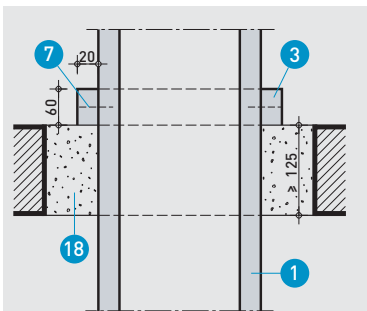


Схема М – проходка перекрытия при высоте этажа до 5 м

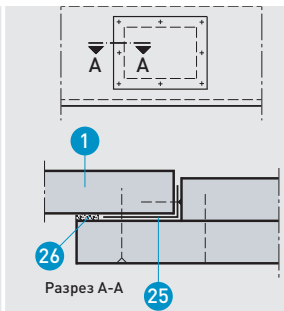


Схема N – ревизионный проем

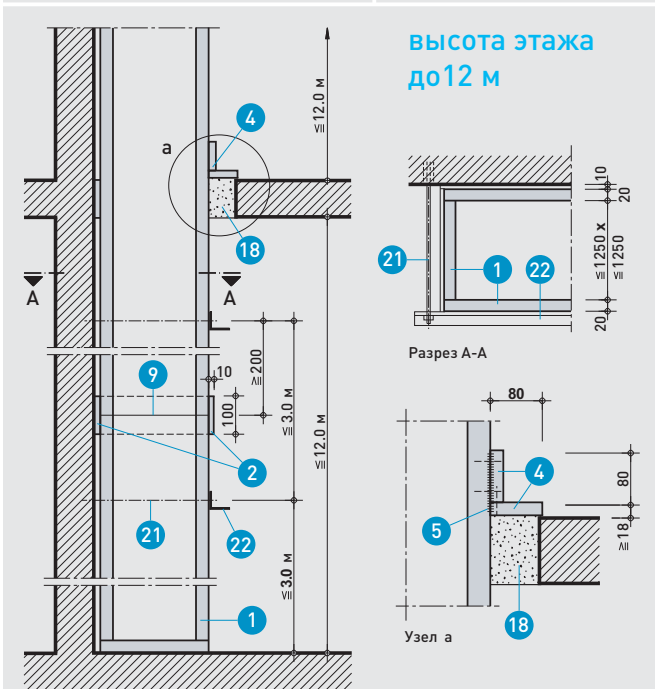


Схема O – вертикальные воздуховоды для помещений выс. 12 м

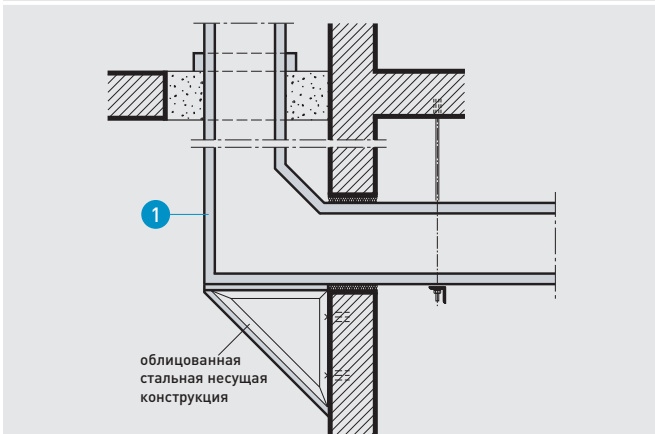


Схема P – переход вертикаль/горизонталь

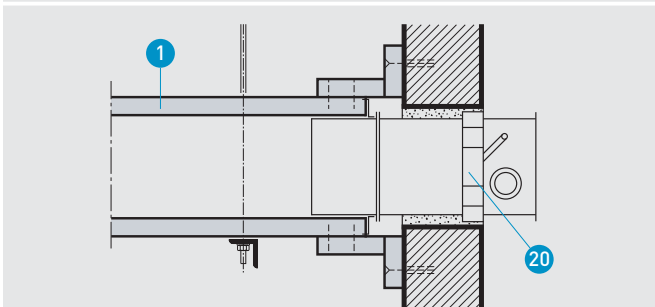


Схема Q – соединение с противопожарным клапаном

Схема M

При проходах перекрытия незаполненная полость проема заливается цементно-песчаным раствором (18). Поэтажное перераспределение нагрузки от канала к перекрытию производится через бортик жесткости из полос PROMATECT®-L500 (3). Воздуховоды, вес которых не может восприниматься междуэтажными перекрытиями, следует опирать на несущие конструкции с рассчитанной статикой и противопожарной защитой.

Схема N

В стенках воздуховодов с рабочим давлением до ± 500 Па могут устраиваться ревизионные проемы размером до 600 мм x 600 мм. Съёмная заглушка ревизионного проема выполняется в два слоя. Крепление шурупами производится через установленный в откос проема канала стальной уголок (25). Описание конструкции по запросу.

Схема O

Воздуховод, как вертикальный вентиляционный канал, может устраиваться при высоте этажа до 12 м без дополнительных несущих конструкций. Следует предусмотреть только необлицованные стеновые крепления (21) и (22) с шагом $\leq 3,0$ м. Стык канала (9) перекрывается по контуру муфтой из полосы PROMATECT®-H (2). Благодаря муфте между воздуховодом (1) и капитальной стеной образуется воздушный зазор около 10 мм, который остается не заполненным. Муфта (2) должна ровно прилегать к капитальной стене, при необходимости применяют шпатлевку Promat®. Стеновое крепление состоит из углового профиля (22) и резьбовых стержней $\geq M12$ (21). Резьбовые стержни крепят к капитальной стене на металлических дюбелях (разрез A-A). Допустимое максимальное поперечное сечение этого вертикального воздуховода составляет 1250 мм x 1250 мм. Общая высота воздуховода может многократно превышать 12 м, если с шагом 12 м вес канала будет перераспределен капитальному перекрытию (узел а) или облицованным консолям с рассчитанной статикой.

Схема P

На схеме P эскизно представлен переход горизонтального участка воздуховода вентиляции в вертикальный. Вертикальный воздуховод следует опирать на соответствующим образом рассчитанную и имеющую противопожарную облицовку стальную несущую конструкцию и стабилизировать его положение. Расчет толщины облицовки производится по приведенной толщине профиля.

Схема Q

К воздуховоду из PROMATECT®-L500 могут присоединяться также сертифицированные противопожарные клапаны (20), которые размещаются перед стеной. Противопожарные клапаны облицовываются плитами PROMATECT®-L500, с которыми скрепляется секция воздуховода. При этом, необходимо соблюдать требования технической документации на противопожарные клапаны.

3

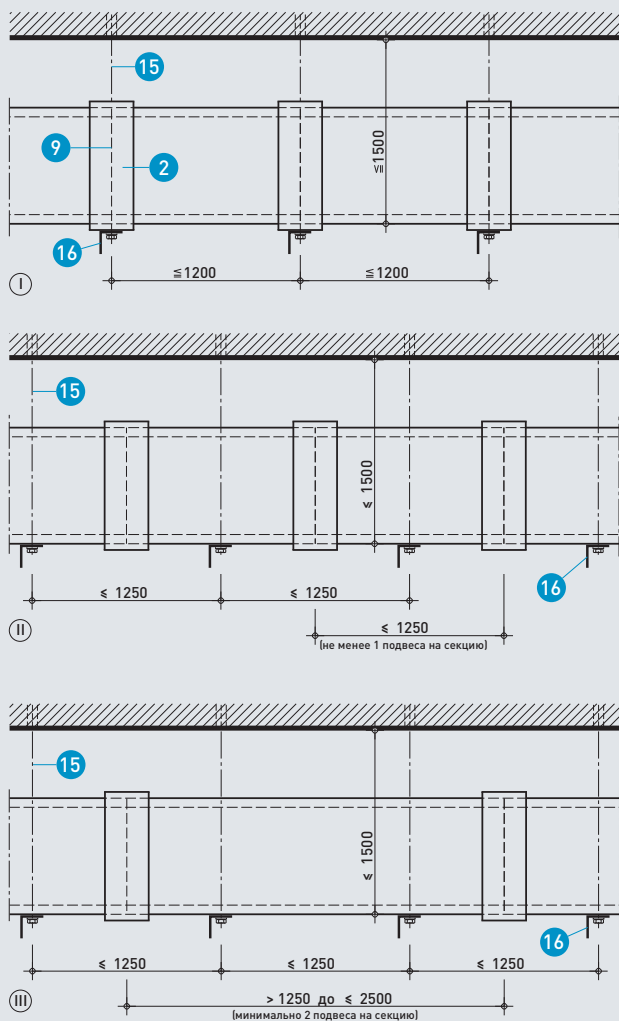
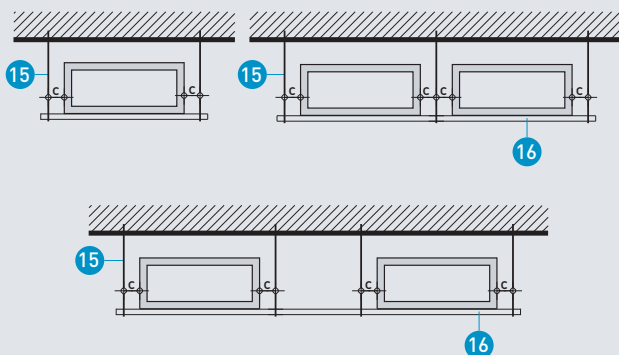
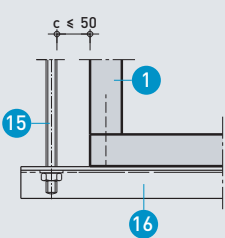
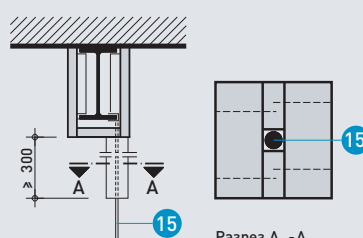

Схема R – шаг подвесов

Схема S – расстояния между подвесом и стенкой канала

Схема T – подвес

Схема U – подвес к стальной балке

Схема R

Длина секции воздуховода PROMATECT®-L500 определяется форматом плиты и составляет 1200 мм (см. рис. (I)) или 2500 мм (см. рис. (III)). Имеются разные варианты (см. рис. (II)) размещения подвески (15), (16); рекомендуется размещение под муфтой (см. рис. (I)). Шаг подвесов определяется расчетом, однако он не должен превышать 1250 мм. У каналов по схеме G₇ и G₉ (рис. (I)) максимальный шаг подвеса составляет 600 мм, по схеме G₉ (рис. (II)) – 625 мм. Следует предусматривать облицовку по схеме X, кроме каналов с пределом огнестойкости до EI 120, при условии, что длина подвесов составляет не более 1500 мм и расположены они на расстоянии ≤ 50 мм от стенки канала.

В качестве подвесов используют резьбовые стержни из стали без упругих промежуточных деталей. Расчет подвесов должен производиться исходя из условия, что предельные напряжения в них не должны превышать указанные ниже значения:

воздуховоды EI 60:

≤ 9 Н/мм² на стержень

воздуховоды EI 120-EI 180:

≤ 6 Н/мм² на стержень

Допустимая нагрузка на стержень в зависимости от его диаметра приводится в следующей таблице:

Стержень резьбовой, Ø	Напряженное поперечное сечение	Нагрузка/Стержень	
		EI 30/EI 60	EI 90/EI 120
M8	36,6 мм ²	329,4 Н	219,6 Н
M10	58,0 мм ²	522,0 Н	348,0 Н
M12	84,3 мм ²	758,7 Н	505,8 Н
M14	115,0 мм ²	1035,0 Н	690,0 Н
M16	157,0 мм ²	1413,0 Н	942,0 Н
M18	177,0 мм ²	1593,0 Н	1062,0 Н
M20	245,0 мм ²	2205,0 Н	1470,0 Н

Подвесы следует крепить к капитальным конструкциям, обладающим огнестойкостью не ниже, чем у воздуховодов. Для крепления применяют стальные дюбели ≥ M8; максимальное расчетное вытягивающее усилие дюбеля – 500 Н. Минимальное заглубление – 60 мм. Также могут использоваться дюбели, применение которых для противопожарной защиты специально регулируется надзорными органами.

Схемы S и T

В качестве горизонтальных несущих профилей (траверс) могут использоваться разные стальные профили (например, уголок или перфорированный монтажный профиль). Данные по расчету содержатся в ТУ; схемы – по запросу в наш технический отдел.

На схеме S показано опирание одного или двух воздуховодов на один несущий профиль. Для каналов с пределом огнестойкости до EI 120, при условии, что длина подвесов составляет не более 1500 мм и расположены они на расстоянии ≤ 50 мм от стенки канала, подвесы могут не облицовываться, в противном случае их облицовку следует выполнять по схеме X. У каналов по схемам G₇, G₉ (рис. (I)) и G₁₁ траверсы следует облицовывать (см. схемы V и W).

Схема U

При креплении подвесов (15) к сборным стальным конструкциям вместо дюбелей следует использовать соединения с силовым замыканием. Для предотвращения снижения огнестойкости стальных конструкций вследствие их соединения с подвесами, последние должны облицовываться на минимальную длину 300 мм. Толщину облицовки рассчитывают так же, как для подвесов. В зависимости от диаметра подвеса (15) используют вставки из полос PROMATECT®-H.

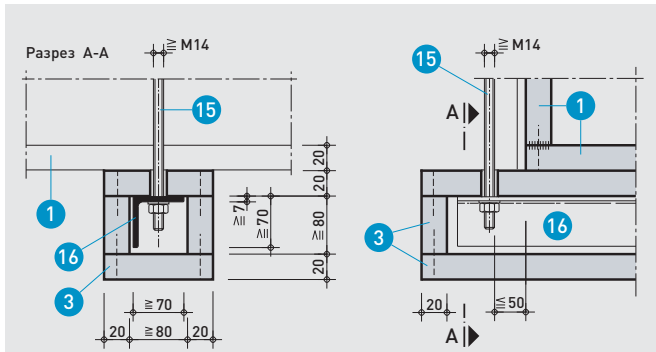


Схема V – облицовка траверс каналов по схемам G₇, G₉ (рис. (I)) и G₁₁

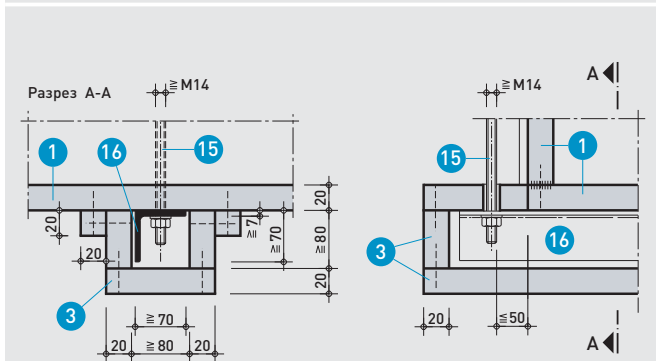


Схема W – облицовка траверс каналов по схемам G₇, G₉ (рис. (I)) и G₁₁, вариант

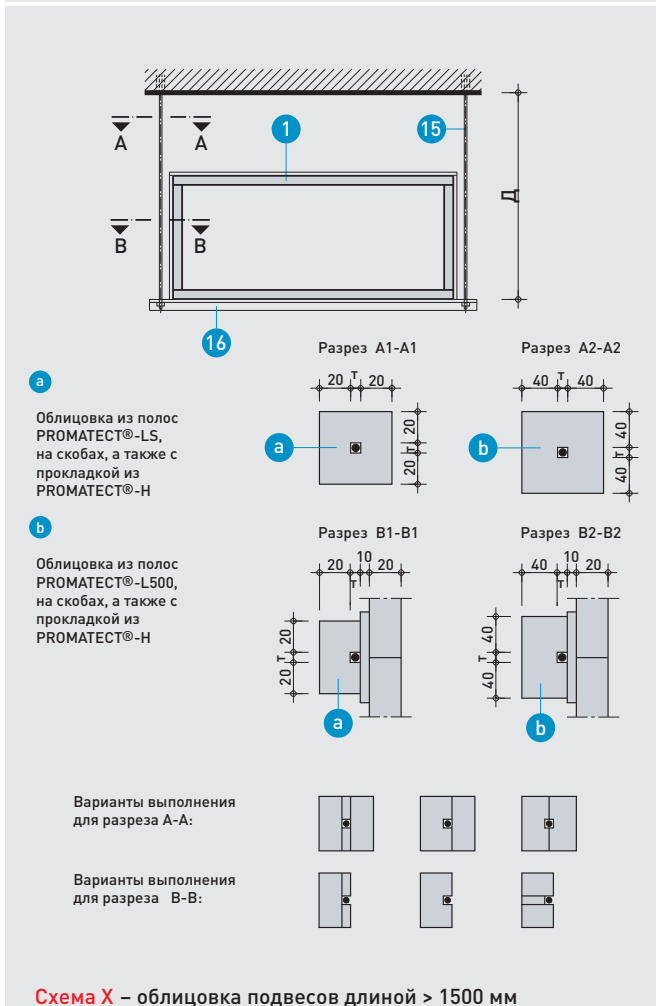


Схема X – облицовка подвесов длиной > 1500 мм

Схема V и W

Схемы V и W

Траверсы воздуховодов, выполненных по схемам G₇, G₉ (рис. (I)) и G₁₁, следует облицовывать. Размеры поперечного сечения траверс (16) определяют расчетом. Для облицовки траверс используются полосы PROMATECT®-L500(3). Выполнение облицовки возможно по схемам V или W. При определении шага и размеров подвесов (15) следуют расчетам (6 Н/мм², ср. со схемой R). Максимальный шаг подвеса каналов по схемам G₇ и G₉ (рис. (I)) составляет 600 мм. Для каналов с пределом огнестойкости до EI 120 подвесы могут не облицовываться при условии, что их длина составляет не более 1500 мм и расположены они на расстоянии ≤ 50 мм от стенки канала, в противном случае их облицовку следует выполнять по схеме X.

Схема X

Повышение температуры в случае пожара ведет к сильному изменению длины подвесов. Поэтому последние нормы позволяют не облицовывать подвесы только до длины в 1500 мм. При большей длине необходимо подтверждение огневыми испытаниями и официальными заключениями, что удлинение подвеса в случае пожара достаточно ограничивается соответствующей облицовкой. Фирма Promat провела эти испытания, результаты подтверждены свидетельством. Необходимая толщина облицовки зависит от длины подвеса (см. таблицу).

Длина подвеса, Д	Облицовка подвеса
≤ 1500 мм	не требуется ⁽¹⁾
≤ 2500 мм	разрез А1-А1 или В1-В1, τ = 35 мм
≤ 3000 мм	разрез А2-А2 или В2-В2, τ = 40 мм

Подвесы длиной между 1500 мм и 2500 мм нужно облицовывать PROMATECT®-L500, τ = 20 мм, в то время как при длине подвесов между 2500 мм и 3000 мм, следует применять облицовку из PROMATECT®-L500, τ = 40 мм. Для облицовки подвеса имеются различные варианты исполнения (см. разрез А-А). Возможна комбинация материалов в облицовке: например, сочетание полосы из PROMATECT®-L500 с полосой из PROMATECT®-Н. Альтернативно в полосе большей толщины может выбираться паз для стержня. Полосы скрепляются между собой скобами. Если подвес находится непосредственно у стенки канала, его облицовка в зоне канала может выполняться также «с трех сторон» (см. разрез В-В).

⁽¹⁾ Подвесы воздуховодов по схеме G₁₁, как правило, следует облицовывать