



РЕКОМЕНДАЦИИ

**по расчету, проектированию и применению
теплоизоляционных материалов PAROC
в конструкциях зданий и сооружений**

Предисловие

1. Настоящие Рекомендации по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений разработаны и утверждены приказом Закрытого акционерного общества «ПАРОК» от 26 августа 2010 г. № 250.

2. Настоящие Рекомендации по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений зарегистрированы в Реестре технических условий и нормативно-методической документации на проектирование, строительство и реконструкцию экспериментальных многофункциональных зданий и сооружений, в том числе особо сложных, опасных и уникальных объектов капитального строительства в городе Москве, и других нормативно-технических документов, прошедших НТС Москомархитектуры, протокол НТС Москомархитектуры от 25 августа 2010 г. № 47.

Настоящие Рекомендации по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения руководства Закрытого акционерного общества «ПАРОК».

**Выписка из Протокола
заседания Рабочей комиссии Научно-технического совета
Москомархитектуры**

№ 47

г. Москва

25 августа 2010 г.

Председатель – ученый секретарь Научно-технического совета Москомархитектуры – **Сопоцько С.Ю.**

Присутствовали:

- **Нагорняк И.Н.**- заместителя начальника Инженерно-технического управления (ИТУ) Москомархитектуры;
- **Фомичева Т.С.** – главный специалист ИТУ Москомархитектуры;
- **Шамшурова Н.И.** – главный специалист ИТУ Москомархитектуры;
- **Ионин В.А.** – главный специалист УКПИР Москомархитектуры;
- **Копбаев С.А.** – директор Центра новых строительных технологий, материалов и оборудования ИТЦ Москомархитектуры;
- **Кремнев К.В.** – директор АНО «АТ Сертификация»;
- **Лопатин А.Э.** – зам. Генерального директора ООО «Декса-Альянс»;
- **Сорокина Н.П.**- ведущий научный сотрудник ГУП ВНИИСТРОМ;
- **Близнец И.В.** – генеральный директор ЗАО «ПироХимика»

Повестка дня:

1. Рассмотрение материалов Рекомендаций по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений. Основание - обращение ООО «Декса-Альянс» от 23.06.2010 № 154.
2. Рассмотрение материалов по проекту стандарта ЗАО «ПироХимика» «Активные огнетушащие покрытия». Основание обращение ЗАО «ПироХимика» от 19.08.2010 б/н.

По первому вопросу слушали - сообщение заместителя начальника Инженерно-технического управления (ИТУ) Москомархитектуры **Нагорняка И.Н.** о составе и содержательной части Рекомендаций по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений.

Рецензенты:

Кремнев К.В., отметивший высокий уровень разработки материалов *Рекомендаций...* По мнению рецензента, данный документ может найти широкое применение у проектировщиков промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Сорокина Н.П., отметила, что документ объединяет технические характеристики материалов PAROC (в том числе данные об их огнестойкости) и конкретные конструктивные решения элементов зданий и сооружений с применением этих материалов. В целом отмечен высокий уровень выполненной работы.

Выступили:

Копбаев С.А. с предложением одобрить представленный документ и рекомендовать его для применения проектными организациями подведомственными Москомархитектуре при проектировании объектов капитального строительства различного назначения.

Шамшурова Н.И. – отметила, что положения данных Рекомендаций разработаны с учетом требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и могут быть одобрены рабочей комиссией Совета.

Решение по первому вопросу:

Одобрить «Рекомендации по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений» в качестве документа рекомендательного характера для проектирования конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.

Выписка верна:

Ученый секретарь Совета



С.Ю. Сопощко

Содержание

Предисловие.....	3
Введение.....	10
1. Область применения.....	10
2. Нормативные ссылки.....	12
3. Термины, определения и обозначения.....	16
4. Основные физико-механические и теплотехнические характеристики теплоизоляционных материалов PAROC.....	18
5. Характеристики пожарной безопасности теплоизоляционных материалов PAROC.....	32
6. Расчет и проектирование конструктивных элементов зданий и сооружений различного назначения с применением теплоизоляционных материалов PAROC.....	34
6.1. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций.....	34
Общие положения.....	34
6.2. Требования к сопротивлению теплопередаче.....	34
6.3. Приведенное сопротивление теплопередаче.....	34
6.4. Сопротивление паропрооницанию невентилируемых конструкций.....	40
6.5. Удаление влаги из вентилируемых конструкций.....	42
6.6. Прочностные характеристики материалов PAROC.....	42
6.7. Огнестойкость стальных конструкций.....	42
7. Проектирование конструкций с применением теплоизоляционных материалов PAROC.....	46
7.1. Общие указания.....	46
7.2. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в стенах из мелкоштучных материалов.....	46
7.3. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в деревянных каркасных стенах.....	47
7.4. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в системах фасадных с наружными штукатурными слоями (штукатурные системы).....	47
7.5. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в фасадных системах с воздушным зазором.....	48
7.6. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в совмещённых плоских кровлях.....	48
7.7. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в скатных кровлях.....	49
7.8. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в чердачных перекрытиях.....	50
7.9. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в полах и надподвальных перекрытиях.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Повышение пределов огнестойкости с использованием материалов PAROC.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Теплотехнические показатели трёхслойных стен из керамического кирпича.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Теплотехнические показатели трёхслойных стен из силикатного кирпича.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Теплотехнические показатели трёхслойных стен с внутренним слоем из ячеистого бетона.....	70
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Теплотехнические показатели деревянных каркасных и бревенчатых стен.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Теплотехнические показатели лёгких штукатурных систем утепления.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Теплотехнические показатели вентилируемых систем утепления.....	82
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Теплотехнические показатели скатных кровель.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Теплотехнические показатели полов и перекрытий.....	86

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Определение звукоизолирующей способности каркасно-обшивного перекрытия	88
Нормативные требования по звукоизоляции.....	88
Изоляция воздушного шума перекрытием.....	89
Изоляция ударного шума перекрытием	91
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Примеры конструктивных решений наружных ограждающих конструкций	94
Самонесущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 120 мм.....	97
Несущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 250 мм	98
Несущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 380 мм	99
Стена на жестких связях (колодцевая кладка).....	100
Несущая трехслойная стена из ячеистого бетона, толщина внутреннего слоя 200 мм.....	101
Самонесущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 120 мм (вариант 1)	102
Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 1)	103
Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 1)	104
Самонесущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 120 мм (вариант 2)	105
Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 2)	106
Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2)	107
Несущая кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2)	108
Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 1).....	109
Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 1).....	110
Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 2).....	111
Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2).....	112
Деревянная каркасная стена с перекрывающимися слоями теплоизоляции.....	113
Деревянная каркасная стена с применением ветроизоляционной плиты PAROC WAS 25t, PAROC WAS 35.....	114
Обмурованная стена деревянного каркаса с применением ветроизоляционной плиты PAROC WAS 25t, PAROC WAS 35.....	115
Бревенчатая стена, утепленная с внешней стороны, с применением деревянного каркаса.....	116
Легкая штукатурная система утепления стен.....	117
Вентилируемая система утепления стен с металлическим каркасом.....	118
Утепление совмещенной кровли системой PAROC Air по профнастилу. Вариант 1, 2. Разрез 1-1, 2-2.....	119
Утепление совмещенной кровли системой PAROC Air по ж/б плите перекрытия. Вариант 1, 2. Разрез 1-1, 2-2.....	120
Утепление совмещенной кровли системы легких конструкций	121
Устройство пешеходной дорожки на совмещенной кровле системы легких конструкций с наплавленным битумным рулонным покрытием.....	122

Скатная кровля с черепичным покрытием и паропроницаемой гидроизоляционной пленкой.....	123
Узел соединения скатной кровли с трехслойной кирпичной стеной	124
Узел конька двухскатной черепичной кровли	125
Узел присоединения скатной черепичной кровли к дымовой трубе.....	126
Узел соединения скатной кровли с блочной многослойной стеной	127
Скатная кровля из битумной черепицы и перекрывающимися слоями теплоизоляции	128
Скатная кровля из битумной черепицы с диффузионной пленкой для ветрозащиты	129
Скатная кровля из битумной черепицы с диффузионной пленкой.....	130
Узел конька двухскатной черепичной кровли с диффузионной пленкой при наличии затяжки стропил	131
Узел конька двухскатной черепичной кровли с диффузионной пленкой.....	132
Узел соединения скатной кровли и блочной многослойной стены при наличии диффузионной пленки	133
Узел ремонтируемой скатной кровли с применением диффузионной пленки.....	134
Утепление перекрытия под холодным чердаком (вариант 1).....	135
Утепление перекрытия под холодным чердаком (вариант 2).....	136
Утепление деревянного перекрытия под холодным чердаком.....	137
Пол над холодным подпольем	138
Утепление перекрытия над подвалом	139
Утепление дощатого пола над подвалом	140
Деревянное перекрытие над холодным вентилируемым подпольем.....	141
Утепление пола по деревянному каркасу.....	142
Пол над подпольем с уложенным кабелем обогрева при мокром режиме эксплуатации ...	143
Огнезащита стальных стоек каркасов	144
Огнезащита стальных ригелей каркасов.....	145
Стальные перекрытия средней массы с однослойной огнезащитой.....	146
Стальные перекрытия средней массы с двухслойной огнезащитой	147
Легкое перекрытие.....	148
Легкое перекрытие.....	149
Наружная стена (несущая) с вентилируемой воздушной прослойкой	150
Несущая наружная стена	151
Несущая наружная стена	152
Огнезащита стальных стоек каркасов	153
Огнезащита стальных ригелей каркасов.....	154
Огнезащита стальных стоек каркасов	155
Огнезащита перегородки на путях эвакуации	156
Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом	157
Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом.....	158
Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом.....	159
Звукоизоляционная перегородка с разнесенным деревянным каркасом	160
Звукоизоляционная перегородка с разнесенным деревянным каркасом	161
Звукоизоляционная перегородка с металлическим каркасом	162
Звукоизоляционная перегородка с металлическим каркасом	163
Звукоизоляционная перегородка с разнесенным металлическим каркасом.....	164
Изоляция ударного шума под перекрытием с применением плит PAROC SSB 1	165
Изоляция ударного шума под перекрытием с применением плит PAROC SSB 1	166
Библиография.....	167



Введение

1. Область применения

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ**Введение**

1. Рекомендации по расчету, проектированию и применению теплоизоляционных материалов PAROC в конструкциях зданий и сооружений (далее – Рекомендации) являются пособием для проектировщиков и специалистов при проектировании новых и реконструкции эксплуатируемых зданий и сооружений. Теплоизоляционные материалы PAROC изготавливают и поставляют в Российскую Федерацию фирма PAROC Group Oy (Финляндия) и фирма UAB PAROC (Литва).

2. Рекомендации направлены на реализацию мероприятий по энергосбережению в строительстве, жилищном и коммунальном хозяйстве в соответствии с положениями Федерального закона от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

1. Область применения

Настоящие Рекомендации применяются:

- для расчёта и проектирования конструктивных элементов зданий и сооружений (кроме холодильников) с применением эффективных теплоизоляционных материалов PAROC;
- для подготовки проектной документации на реконструкцию и капитальный ремонт конструкций и элементов зданий и сооружений I-IV степени огнестойкости с применением материалов PAROC.



2. Нормативные ссылки

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

В настоящих Рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные и правовые документы:

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» в редакции Федеральных законов от 9 мая 2005 г. № 45-ФЗ, от 1 декабря 2007 г. № 309-ФЗ, от 18 июля 2009 г. № 139-ФЗ, от 30 декабря 2009 г. № 385-ФЗ;
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
3. Федеральный закона от 30 декабря 2009 года № 384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
4. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
5. ГОСТ 2.102-68 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов»;
6. ГОСТ 2.104-2006 «ЕСКД. Основные надписи»;
7. ГОСТ 2.111-68 «ЕСКД. Нормоконтроль»;
8. ГОСТ 2.125-2008 «ЕСКД. Правила выполнения эскизных конструкторских документов. Общие положения»;
9. ГОСТ 2.301-68 «ЕСКД. Форматы»;
10. ГОСТ 2.316-2008 «ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения»;
11. ГОСТ 2.503-90* «ЕСКД. Правила внесения изменений»;
12. ГОСТ 2.601-2006 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»;
13. ГОСТ 2.610-2006 «ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов»;
14. ГОСТ 2.051-2005 «ЕСКД. Электронные документы. Общие положения»;
15. ГОСТ 2.701-2008 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»;
16. ГОСТ Р 21.1001-2009 «СПДС. Общие положения»;
17. ГОСТ 21.1002-2009 «СПДС. Нормоконтроль проектной и рабочей документации»;
18. ГОСТ 21.1003-2009 «СПДС. Учет и хранение рабочей документации»;
19. ГОСТ Р 21.1101-2009 «СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
20. ГОСТ Р 21.502-2007 «СПДС. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций»;
21. ГОСТ 379-95 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия»;
22. ГОСТ 530-2007 «Кирпич и камни керамические. Общие технические условия»;
23. ГОСТ Р ЕН 822-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения длины и ширины»;
24. ГОСТ Р ЕН 823-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения толщины»;
25. ГОСТ Р ЕН 824-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения отклонения от прямоугольности»;
26. ГОСТ Р ЕН 825-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы измерения отклонения от плоскостности»;
27. ГОСТ Р ЕН 826-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия»;
28. ГОСТ Р ЕН 1602-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения кажущейся плотности»;
29. ГОСТ Р ЕН 1607-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям»;
30. ГОСТ Р ЕН 1608-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения

- прочности при растяжении параллельно к лицевым поверхностям»;
31. ГОСТ Р ЕН 1609-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения водопоглощения при кратковременном и частичном погружении»;
32. ГОСТ 2642.3-97 «Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения оксида кремния»;
33. ГОСТ 2642.4-97 «Огнеупоры и огнеупорное сырье. Метод определения оксида алюминия»;
34. ГОСТ 2642.7-97 «Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения оксида кальция»;
35. ГОСТ 2642.8-97 «Огнеупоры и огнеупорное сырье. Методы определения оксида магния»;
36. ГОСТ 4640-93 «Вата минеральная. Технические условия»;
37. ГОСТ 6133-99 «Камни бетонные стеновые. Технические условия»;
38. ГОСТ 7076-99 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме»;
39. ГОСТ Р ЕН 12430-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения прочности при действии сосредоточенной нагрузки»;
40. ГОСТ 17177-94 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний»;
41. ГОСТ 21520-89 «Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия»;
42. ГОСТ 25898-83 «Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропрооницанию»;
43. ГОСТ 28013-98* «Растворы строительные. Общие технические условия»;
44. ГОСТ Р ЕН 29053-2008 «Изделия акустические. Метод определения сопротивления продуванию потоком воздуха»;
45. ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть»;
46. ГОСТ Р 52908-2008 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения содержания органических веществ»;
47. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;
48. СНиП 2.03.02-86 «Бетонные и железобетонные конструкции из плотного силикатного бетона»;
49. СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции»;
50. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
51. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
52. СП 23-001-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
53. СП 55F101F2000 «Ограждающие конструкции с применением гипсокартонных листов»;
54. СП 55F102F2001 «Конструкции с применением гипсоволокнистых листов»;
55. НПБ 236-97 «Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности»;
56. НРБ-99/2009 «Нормы радиационной безопасности».
- ПРИМЕЧАНИЕ: По состоянию на 1 января текущего года следует проводить актуализацию ссылочных документов по соответствующим информационным указателям. Если ссылочный документ заменен (изменен), то следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.



3. Термины, определения и обозначения

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения:

антиконденсатная пленка – материал для защиты конструкции от попадания капель воды, образующейся в результате конденсации водяных паров на холодных поверхностях наружных ограждений, например скатных кровель;

базальтовая порода – вулканическая (изверженная) порода, отличающаяся химической стойкостью и жаростойкостью;

ветрогидрозащитная пленка – материал для предотвращения фильтрации воздуха и сохранения теплозащитных свойств конструкции;

диффузионная пленка – гидроизоляционная пленка, открытая для диффузии водяного пара и служащая для вывода водяных паров из утеплителя, не допуская образования конденсата на его поверхности;

жесткая плита; полужесткая плита – теплоизоляционное изделие прямоугольной формы, с прямоугольным поперечным сечением, толщина которого существенно меньше других размеров и неизменна по всему изделию

примечание – жесткие плиты, как правило, тоньше полужестких плит. Эти изделия могут также поставляться свернутыми;

минеральная вата – теплоизоляционный материал, имеющий структуру ваты и изготовленный из расплава горной породы, шлака или стекла;

мягкая плита – часть мата из минеральной ваты длиной от 1 до 3 м, имеющая прямоугольную форму и поставляемая, как правило, в плоском или свернутом виде;

пароизоляционная пленка – пленка, препятствующая проникновению водяного пара из внутреннего пространства объекта в теплоизоляцию;

теплоизоляционные материалы

PAROC – теплоизоляционные материалы, изготовленные из расплава базальтовой породы по технологии фирмы «PAROC»;

штукатурная система – многослойная теплоизоляционно-декоративная система, в которой утеплитель закрепляется при помощи клеевых растворов и механического крепления на наружной стороне стены и покрывается армированным защитно-декоративным слоем штукатурки;

фасадные системы с воздушным зазором – фасады зданий с вентилируемой воздушной прослойкой, облицованные алюминиевыми панелями, гранитно-керамическими плитами или другими облицовочными материалами.



4. Основные физико-механические и теплотехнические характеристики теплоизоляционных материалов PAROC

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

4.1. Теплоизоляционные материалы PAROC (далее – материалы PAROC) могут быть использованы для тепловой изоляции наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений и для огнезащиты несущих конструкций.

4.2. Материалы PAROC могут применяться

во всех климатических районах по СНиП 23-01-99 и зонах влажности по СНиП 23-02-2003.

4.3. Для изготовления материалов PAROC применяют минеральную (каменную) вату, соответствующую показателям, приведенным в табл.1.

Таблица 1 Физико-химические показатели минеральной (каменной) ваты

Наименование показателя	Установленное значение	Обозначение НД на методы контроля
Модуль кислотности, не менее	1,9	ГОСТ 2642.3, ГОСТ 2642.4, ГОСТ 2642.7, ГОСТ 2642.8
Водостойкость (рН), не более	3,0	ГОСТ 4640
Средний диаметр волокна	1±5	ГОСТ 17177
Содержание неволоконистых включений, % по массе, не более	4,0	ГОСТ 4640

4.4. В качестве связующего вещества при производстве плит применяют композиции, состоящие из водорастворимых синтетических смол, модифицирующих, гидрофобизирующих, обеспыливающих и других добавок.

4.5. Материалы PAROC производят в виде плит, матов, ламелей и ваты.

4.6. Плиты PAROC представляют собой изделия в форме прямоугольного параллелепипеда из волокон минеральной (каменной) ваты, скрепленных между собой отвержденным связующим.

4.7. Ламели PAROC - полосы (пластины), нарезанные из плит обычной структуры PAROC и применяемые при расположении волокон перпендикулярно к изолируемой поверхности.

4.8. Плиты PAROC выпускают без покрытия или с покрытием (кашированными).

4.9. Для каширования плит применяют стеклохолст белого или черного цвета плотностью 50 г/м², ламинированный полиэтиленовой пленкой плотностью 30 г/м²

4.10. Номенклатура и назначение материалов PAROC представлены в табл. 2.

4.11. В обозначениях плит PAROC буквенные индексы означают:

- буква «t» - наличие покрытия в виде стеклохолста белого цвета;
- буква «g» - наличие вентиляционных канавок на длинной стороне;
- буквы «gt» - наличие вентиляционных канавок на длинной стороне и покрытия в виде стеклохолста;
- буквы «ggt» - наличие вентиляционных канавок в продольном и поперечном направлениях и покрытия в виде стеклохолста;
- буквы «rl» - улучшенные теплофизические характеристики;
- буква «n» - наличие покрытия в виде пленочной мембраны;
- буквы «tb» - наличие покрытия в виде стеклохолста черного цвета;
- буква «j» - наличие шпунтованных кромок по длинной стороне;
- буква «z» - применение подпрессовки при упаковке (только для плит «Extra»).

4.12. Цифровые индексы в обозначениях плит соответствуют:

- для плит и ламелей серий PAROC

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

CES первая группа цифр соответствует номинальному значению предела прочности на сдвиг (срез) в кПа;

- для плит серий PAROC ROS и ROB – номинальному значению прочности плит на сжатие при 10% линейной деформации в кПа;
- для плит серий PAROC WAS и PAROC WAB – предельному значению показателя воздухопроницаемости в $10^{-6} \cdot \text{м}^3/\text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{Па}$;
- для плит серии PAROC UNS – декларированному значению теплопроводности при 10^0C в $\text{мВт}/(\text{м} \cdot \text{К})$.

4.13. Предельные значения разности длин диагоналей и разнотолщинности плит составляют 3 мм.

4.14. Отклонения от прямоугольности плит

не превышают 5 мм/м (определяют по ГОСТ Р ЕН 824).

4.15. Методы контроля геометрических параметров материалов PAROC установлены в ГОСТ Р ЕН 822, ГОСТ Р ЕН 823 и ГОСТ Р ЕН 1602.

4.16. Нормативными документами изготовителя предусмотрен выпуск плит однородной структуры. В плитах не допускается наличие расслоений, разрывов, пустот, посторонних включений, сгустков связующего.

4.17. Материалы, используемые в качестве покрытия (стеклохолст, мембрана), должны плотно прилегать к поверхности плит по всей площади без отслоений, вздутий и надрывов.

Таблица 2 Номенклатура и назначение материалов PAROC

Марка	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^2$	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC FAS 1	$90^1 (\pm 10\%)$ $70^2 (\pm 10\%)$	1200 (± 5)	600 (± 1)	30-200 (+1, ± 1) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с наружным штукатурным слоем, при использовании металлической армирующей сетки и дюбелей шарнирного типа
PAROC FAS 2	$100^3 (\pm 10\%)$ $90^4 (\pm 10\%)$	1200 (± 5)	600 (± 1)	40-200 (+1, ± 1) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с наружным штукатурным слоем, при использовании металлической армирующей сетки и дюбелей шарнирного типа
PAROC FAS 3	$120^3 (\pm 10\%)$ $100^4 (\pm 10\%)$	1200 (± 5)	600 (± 1)	50-200 (+1, ± 1) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с наружным штукатурным слоем для малоэтажных зданий
PAROC FAS 4	$120^6 (\pm 10\%)$ $145^5 (\pm 10\%)$	1200 (± 5)	600 (± 1)	40-200 (+1, ± 1) интервалом 10	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с наружным штукатурным слоем. Противопожарные рассечки в фасадных системах с наружным штукатурным слоем при применении в качестве основного теплоизоляционного слоя горючих утеплителей, напр. пенополистирольных плит

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы 2

Марка	Плотность, кг/м ²	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC FAB 3	170 (±10%)	1200 (±5)	600 (±1)	20 (+1, ±1)	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с наружным штукатурным слоем при выполнении работ по утеплению откосов оконных проемов
	155 (±10%)	1200 (±5)	200 (±1)	30 (+1, ±1)	
PAROC FAL 1	75-80 (±10%)	1200 (±5)	200 (±1)	40-200 (±0,5) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с наружным штукатурным слоем, в т.ч. на участках с криволинейной поверхностью (эркеры, фонари, скругленные углы и т.п.)
PAROC WAS 25	80 ² (±10%) 105 ⁵ (±10%)	1200-3000 (±5)	500, 600, 1200 (±1)	30-100 (+1, ±1) с интервалом 10	Наружный слой в навесных фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном выполнении изоляции
PAROC WAS 25†				30,50 (+1, ±1)	
PAROC WAS25tb					
PAROC WAS25†j					
PAROC WAS 35	90 ⁷ (±10%) 70 ² (±10%)	900-2700 (±5)	500, 600,625 1200 (±1)	30-150 (+1, ±1) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в трехслойных стенах, полностью или частично выполненных из мелкоштучных материалов, в т.ч. в стенах с воздушным зазором. Теплоизоляционный слой в навесных фасадных системах с воздушным зазором при однослойном выполнении изоляции. Наружный слой (при толщине 30-40 мм) в навесных фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном выполнении изоляции
PAROC WAS 35 tb PAROC WAS 35 †					Теплоизоляционный слой в фасадных системах с воздушным зазором при однослойном выполнении изоляции. Наружный слой (при толщине 30-40 мм) в навесных фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном выполнении изоляции

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Продолжение таблицы 2

Марка	Плотность, кг/м ²	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC WAS 50	40-50	1200 (±5)	600 (±1)	30-150 (+1, ±1) с интервалом 10	Внутренний слой в навесных фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном выполнении изоляции
PAROC WAS 50t PAROC WAS 50t					Теплоизоляционный слой в трехслойных стенах с воздушным зазором
PAROC WAB 10t	150-180	1800-3000 (±5)	1200, 1800 (±1)	13 20 (+1, ±1)	Ветрозащитный слой в конструкциях двухслойной теплоизоляции стальных строительных конструкций. Ликвидация мостиков холода в различных строительных конструкциях
PAROC WPS 1n	35-37	1170 (±5)	870(±1)	80-200 (+1, ±1) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в трехслойных стенах с зазором. Теплоизоляционный слой в конструкциях скатных кровель (при расположении в подстропильном или межстропильном пространстве)
PAROC WPS 2n	50-58	1170, 1500 (±5)	600, 870 (±1)	150 (+1, ±1)	Теплоизоляционный слой для защиты наружных стен и других конструкций от воздействия ветра и наружного увлажнения
PAROC WPS 3n PAROC WPS 3nj PAROC WPS 3ntj	70-110	1800, 3000 (±5)	1200 (±1)	30-70 (+1, ±1) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в различных строительных системах с функциями защиты от воздействия ветра (при больших скоростях воздушного потока) и наружном увлажнении
PAROC UNS 35	35-50	1200, 1220 (±10)	565, 610 (±2)	30, 50, 75, 100, 125, 150, 175 (+2, ±2)	Ненагружаемая тепло- и звукоизоляция мансардных помещений, потолков, полов, перегородок. Внутренний слой в навесных фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном выполнении изоляции
PAROC UNS 37	26-34	1200, 1220 (±10)	565, 610 (±2)	30-200 (+2, ±2)	

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы 2

Марка	Плотность, кг/м ²	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC eXtra	27-34	1320 (±10) 1170 (±10) 920 (±10) 1320 (±10)	565 (±2) 610 (±2) 870 (±2) 260 (±2)	30-200 (+2, ±2) 50-175 (+2, ±2) 100-175 (+2, ±2) 50 (+2, ±2)	Ненагружаемая тепло- и звукоизоляция мансардных помещений, потолков, полов, перегородок. Внутренний слой в навесных фасадных системах с воздушным зазором при двухслойном выполнении изоляции
PAROC eXtra z	27-34	1320 (±10)	565 (±2)	30-200 (+2, ±2) интервалом 10	
PAROC FAB 3	170 (±10%) 155 (±10%)	1200 (±5)	600 (±1)	20 (+1, ±1) 30 (+1, ±1)	Теплоизоляционный слой штукатурной системы утепления
PAROC ROS 30	95-125	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	40-180 (+1, ±1) с интервалом 10	Промежуточный или нижний слой в двух- или трехслойных кровельных конструкциях
PAROC ROS 30rl	95-125	1200, 1800 (±5)	900, 1200 (±1)	40-180 (+1, ±1) с интервалом 10	
PAROC ROS 40	110 -145	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	40-180 (+1, ±1) с интервалом 10	
PAROC ROS 30g	95-125	1200, 1800 (±5)	900, 1200 (±1)	80-180 (+1, ±1) интервалом 10	Промежуточный слой в трехслойных кровельных конструкциях с пазовой (вентилируемой) конструкцией
PAROC ROS 30grl	95-125	1200, 1800 (±5)	900, 1200 (±1)	80-180 (+1, ±1) с интервалом 10	
PAROC ROS 40 g	110 -145	1200, 1800 (±5)	900, 1200 (±1)	80-180 (+1, ±1) с интервалом 10	
PAROC ROS 50	125 -165	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	40-150 (+1, ±1) интервалом 10	Теплоизоляция в однослойных кровельных конструкциях при толщине до 150 мм
PAROC ROS 60	140 -170	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	40-120 (+1, ±1) с интервалом 10	Теплоизоляция в однослойных кровельных конструкциях при толщине до 120 мм. Наружный слой для ремонта старых кровель

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Продолжение таблицы 2

Марка	Плотность, кг/м ²	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC ROS 70	150-185	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	40-160 (+1, ±1) с интервалом 10	Нижний или промежуточный слой в многослойных кровельных конструкциях при высоких нагрузках на покрытие из профилированного стального настила
PAROC ROS 80	180 (±10%)	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	40-120 (+1, ±1) с интервалом 10	Нижний или промежуточный слой в многослойных кровельных конструкциях при особо высоких нагрузках на покрытие из профилированного стального настила
PAROC ROB 60 PAROC ROB 60t	160-180	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	20-30 (+1, ±1)	Наружный слой в двух- или трехслойных кровельных конструкциях. Наружный слой для ремонта старых кровель
PAROC ROB 80 PAROC ROB 80t	180-215	1200, 1800 (±5)	600, 900, 1200 (±1)	20-30 (+1, ±1)	Верхний слой в двух- или трехслойных кровельных конструкциях при повышенных нагрузках на покрытие. Наружный слой для ремонта старых кровель
PAROC COS 5	54-85	1200 - 1500 (±2%)	600 (±1)	30-180 (+1, ±1)	Теплоизоляционный слой в бетонных панелях и в конструкциях из монолитного бетона, изготавливаемых на стройплощадке
PAROC COS 5g	54-85	1200 - 1500 (±2%)	600 (±1, 5 %)	100-180 (-1,+3) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в бетонных панелях и в конструкциях из монолитного бетона при необходимости ускорения процесса сушки
PAROC COS 5gt PAROC COS 5ggt	54-85	1200 - 1500 (±2%)	600 (±1,5 %)	100-180 (-1,+3) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в бетонных панелях и в конструкциях из монолитного бетона при необходимости ускорения процесса сушки
PAROC COS 10	65-95	1200 - 1500 (±2%)	600 (±1,5 %)	30-180 (-1,+3) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в трехслойных бетонных и железобетонных стеновых панелях, а также в конструкциях из монолитного бетона и железобетона

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы 2

Марка	Плотность, кг/м ²	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC COS 10g	65-95	1200 -1500 (±2)	600 (±1,5 %)	80-180 (-1,+3) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в трехслойных бетонных и железобетонных стеновых панелях, а также в конструкциях из монолитного бетона и железобетона при необходимости ускорения процесса сушки
PAROC COS 10 gt PAROC COS 10 ggt	65-95	1200 -1500 (±2)	600 (±1,5 %)	80-180 (-1,+3) с интервалом 10	Теплоизоляционный слой в трехслойных бетонных и железобетонных стеновых панелях, облицованных паропроницаемыми материалами, а также в конструкциях из монолитного бетона и железобетона при необходимости ускорения процесса сушки
PAROC GRS 20	90-105	600 – 1500 (±2%)	600 – 1200 (±1,5%)	30-140 (-1, +3) с интервалом 10	Теплоизоляция полов при укладке бетона или цементной стяжки непосредственно на теплоизоляцию. Наружная теплоизоляция фундаментов
PAROC SSB 1	115-125	600 – 1200 (± 2%)	600 - 1200 (± 1,5%)	17 - 70 (-1, +3)	Теплозвукоизоляционный слой в конструкциях «плавающих полов»
PAROC SSB 2†	160-185	1200 (±2%)	600 - 1800 (±1,5 %)	17-70 (-1, +3)	Теплоизоляция и изоляция от ударного шума в конструкциях полов, в т.ч. при укладке утеплителя непосредственно в грунт. Применение в качестве звукоизоляционных прокладок под фундаментами промышленного оборудования, вентиляционных установок и т.п.
PAROC FPS 14	135-140	1200 (±2%)	600 (±1,5%)	20-150 (-1,+3) с интервалом 10	Огнезащита стальных конструкций, дверей, дымоходов, печей
PAROC FPS 17	170 (±10%)	1200 (±2%) 2400 (±2%)	600 -1200 (±1,5 %)	20-120 (-1,+3) с интервалом 10	Огнезащита стальных конструкций, дверей, дымоходов, печей
PAROC FPB 10	100-105	1200 (±2%)	600 (±1,5%)	10 (-1,+3)	Огнезащита стальных конструкций, дверей, дымоходов, печей

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Продолжение таблицы 2

Марка	Плотность, кг/м ²	Размеры, мм			Назначение
		длина	ширина	толщина	
PAROC CGL 20	60 (±10%)	1200 (±2%)	200 (±1,5%)	50-140 (-1,+3) с интервалом 10	Теплозвукоизоляция и огнезащита потолков в гаражах, паркингах, подвалах, технических подпольях
PAROC CGL 20cy	60 (±10%)	1200 (±2%)	200 (±1,5%)	50-200 (-1,+3) с интервалом 10	Теплозвукоизоляция и огнезащита потолков в гаражах, паркингах, подвалах, технических подпольях
PAROC UNM 37	26-45	3200-8000 (±2%)	600 (±1,5%)	30-145 (-1,+3) с интервалом 10	Ненагружаемая теплоизоляция мансардных помещений, перегородок, перекрытий, легких покрытий
PAROC BLT 6	35-40	-	-	-	Засыпная или задувная теплоизоляция неэксплуатируемых чердачных помещений и труднодоступных мест в других конструкциях
PAROC CES 50C PAROC CES 50C41	85-90	1200÷2400 (±10)	550±905; 1235 (±2)	90±150 (±1)	Плиты и ламели предназначены для использования в качестве теплоизоляционного слоя (сердечника) в трехслойных панелях с обшивками из металлического листа, применяемых для устройства наружных стен, перегородок, подвесных потолков и кровель зданий и сооружений различного назначения
PAROC CES 50CS100	115-120			90±122 (±1)	
PAROC CES 75 F	120-125				
PAROC CEL 50C PAROC CEL 50C41	85-90	1200 (±10)	90±125 (+3,-1)	50-150 (±1)	
PAROC CEL 50CS100	115-120				
PAROC CEL 75F	120-125				

*) Значения плотности плит указаны для толщин:

1) ≤ 50 мм; 2) > 50 мм; 3) ≤ 80 мм; 4) > 80 мм; 5) ≤ 70 мм; 6) > 70 мм; 7) 30 и 40 мм.

4.18. Материалы PAROC могут применяться в строительстве и реконструкции на всей территории Российской Федерации без ограничения, вне зависимости от типа здания или сооружения, с учетом установленной области применения и наличия документов, подтверждающих соответствие установленным в нормативно-законодательных документах требованиям.

4.19. Соответствие теплоизоляционных материалов требованиям действующих на территории Российской Федерации нормативных правовых и нормативно-

технических документов подтверждается сертификатами соответствия, санитарно-гигиеническими заключениями и сертификатами пожарной безопасности.

4.20. Теплотехнические характеристики продукции (декларируются изготовителем) приведены в табл.3. Теплопроводность плит PAROC определяют по ГОСТ 7076, расчетную – в соответствии с приложением Е СП 23-001-2004.

4.21. Физико-механические показатели теплоизоляционных материалов PAROC приведены в табл.4. Прочность плит

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

PAROC определяют по ГОСТ Р ЕН 826 и ГОСТ Р ЕН 1607, сосредоточенную силу при заданной абсолютной деформации (деформация 5 мм) – по ГОСТ Р ЕН 12430, воздухопроницаемость – по ГОСТ Р ЕН 29053, водопоглощение при кратковременном и частичном погружении – ГОСТ Р ЕН 1609, паропроницаемость – ГОСТ 25898, содержание органических веществ – по ГОСТ 52908.

4.22. В соответствии с требованиями НРБ-99/2009 эффективная удельная активность (Аэфф) природных радионуклидов плит (1 класс материалов, используемых в строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях) не должна превышать 370 Бк/к.

Таблица 3 Теплотехнические характеристики теплоизоляционных материалов PAROC

Марка	Теплопроводность, Вт/(м·К) при температуре (283° ±1) К, не более	Теплопроводность, Вт/(м·К) при температуре (298 °±1) К, не более	Расчетное значение теплопроводности при условиях эксплуатации А по СНиП 23-02-2003, λ, Вт/(м·К), не более	Расчетное значение теплопроводности при условиях эксплуатации Б по СНиП 23-02-2003, λ, Вт/(м·К), не более
PAROC FAS 1	0,035	0,037	0,040	0,043
PAROC FAS 2	0,036	0,037	0,040	0,043
PAROC FAS 3	0,037	0,038	0,0405	0,0436
PAROC FAS 4	0,038	0,039	0,041	0,044
PAROC FAL 1	0,040	0,042	0,043	0,047
PAROC FAB 3	0,037	0,041	0,043	0,047
PAROC WAS 25 PAROC WAS 25t PAROC WAS 25tb PAROC WAS 25tj	0,033	0,037	0,041	0,044
PAROC WAS 35 PAROC WAS 35t PAROC WAS 35tb	0,033	0,036	0,040	0,043
PAROC WAS 50 PAROC WAS 50t	0,034	0,038	0,042	0,045
PAROC WAB 10t	0,036	0,041	0,045	0,048
PAROC WPS 1n	0,036	0,038	0,042	0,045
PAROC WPS 2n	0,036	0,038	0,041	0,044
PAROC WPS 3n PAROC WPS 3nj PAROC WPS 3ntj	0,032	0,036	0,040	0,043
PAROC UNS 35	0,035	0,038	0,042	0,045
PAROC UNS 37	0,037	0,039	0,043	0,047
PAROC eXtra PAROC eXtra z	0,036	0,039	0,043	0,047

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Продолжение таблицы 3

Марка	Теплопроводность, Вт/(м·К) при температуре (283° ±1) К, не более	Теплопроводность, Вт/(м·К) при температуре (298 °±1) К, не более	Расчетное значение теплопроводности при условиях эксплуатации А по СНиП 23-02-2003, λ, Вт/(м·К), не более	Расчетное значение теплопроводности при условиях эксплуатации Б по СНиП 23-02-2003, λ, Вт/(м·К), не более
PAROC ROS 30	0,036	0,039	0,042	0,045
PAROC ROS 30g	0,036	0,039	0,042	0,045
PAROC ROS 30rl	0,036	0,038	0,041	0,044
PAROC ROS 30grl	0,036	0,038	0,041	0,044
PAROC ROS 40	0,037	0,039	0,042	0,045
PAROC ROS 40 g	0,037	0,039	0,042	0,045
PAROC ROS 50	0,038	0,040	0,042	0,045
PAROC ROS 60	0,038	0,040	0,043	0,045
PAROC ROS 70	0,038	0,041	0,044	0,046
PAROC ROS 80	0,038	0,041	0,044	0,047
PAROC ROB 60, PAROC ROB 60t	0,038	0,040	0,043	0,046
PAROC ROB80, PAROC ROB 80t	0,038	0,041	0,044	0,047
PAROC COS 5 PAROC COS 5g PAROC COS 5gt PAROC COS 5ggt	0,035	0,037	0,040	0,043
PAROC COS 10 PAROC COS 10g PAROC COS10 gt PAROC COS10ggt	0,036	0,037	0,041	0,044
PAROC GRS 20	0,035	0,037	0,040	0,042
PAROC SSB 1	0,035	0,038	0,042	0,043
PAROC SSB 2t	0,037	0,041	0,044	0,046
PAROC CGL 20, PAROC CGL 20cy	0,038	0,041	0,043	0,046
PAROC FPS 14	0,037	0,040	0,044	0,046
PAROC FPS 17	0,038	0,043	0,047	0,049
PAROC FPB 10	0,035	0,039	0,042	0,045
PAROC UNM 37	0,037	0,039	0,043	0,047
PAROC BLT 6	0,050	0,057	0,065	0,070
PAROC CES 50C PAROC CEL 50C	0,040	0,042	Расчетное значение теплопроводности в сухом состоянии λ, Вт/(м·К), не более - 0,048	

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы 3

Марка	Теплопроводность, Вт/(м·К) при температуре (283° ±1) К, не более	Теплопроводность, Вт/(м·К) при температуре (298 ^{0±1}) К, не более	Расчетное значение теплопроводности при условиях эксплуатации А по СНиП 23-02-2003, λ, Вт/(м·К), не более	Расчетное значение теплопроводности при условиях эксплуатации Б по СНиП 23-02-2003, λ, Вт/(м·К), не более
PAROC CES50C41 PAROC CEL50C41	0,041	0,043	Расчетное значение теплопроводности в сухом состоянии λ, Вт/(м·К), не более - 0,049	
PAROC CES50CS100 PAROC CEL50CS100	0,044	0,046	Расчетное значение теплопроводности в сухом состоянии λ, Вт/(м·К), не более - 0,049	
PAROC CES 75 F PAROC CEL 75F	0,045	0,047	Расчетное значение теплопроводности в сухом состоянии λ, Вт/(м·К), не более - 0,050	

Таблица 4 Физико-механические показатели теплоизоляционных материалов PAROC

Марка	Предел прочности на сдвиг (срез), кПа	Предел прочности на сжатие, кПа	Прочность на сжатие при 10%-ной линейной деформации, кПа, не менее	Предел прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа, не менее	Средоточенная сила при заданной абсолютной деформации (деформация 5 мм), Н, не менее	Воздухопроницаемость, 10 ⁻⁶ м ³ /м.с.Па, не более	Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м ² , не более	Паропроницаемость, мг/м.ч.Па, не менее	Содержание органических веществ, % по массе, не более
PAROC FAS 1	-	-	5	3	-	-	1,0	0,3	2,5
PAROC FAS 2	-	-	15	5	-	-	1,0	0,3	3,5
PAROC FAS 3	-	-	30	10	-	-	1,0	0,3	3,5
PAROC FAS 4	-	-	40	15	-	-	1,0	0,3	3,5
PAROC FAL 1	-	-	50*	80*	-	-	1,0	0,3	3,5
PAROC FAB 3	-	-	50	10	-	-	1,0	0,3	3,7
PAROC WAS 25 PAROC WAS 25† PAROC WAS25†b PAROC WAS 25†j	-	-	15	5	-	25	1,0	0,3	4,0
PAROC WAS 35 PAROC WAS 35 † PAROC WAS35†b	-	-	10	3	-	35	1,0	0,3	3,0
PAROC WAS 50 PAROC WAS 50†	-	-	-	-	-	50	1,0	0,3	3,0

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Продолжение таблицы 4

Марка	Предел прочности на сдвиг (срез), кПа	Предел прочности на сжатие, кПа	Прочность на сжатие при 10%-ной линейной деформации, кПа, не менее	Предел прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа, не менее	Сосредоточенная сила при заданной абсолютной деформации (деформация 5 мм), Н, не менее	Воздухопроницаемость, $10^{-6} \text{ м}^3 / \text{м} \cdot \text{с} \cdot \text{Па}$, не более	Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, $\text{кг} / \text{м}^2$, не более	Паропроницаемость, $\text{мг} / \text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}$, не менее	Содержание органических веществ, % по массе, не более
PAROC WAB 10t	-	-	-	-	-	10	1,0	0,3	4,0
PAROC WPS 1n	-	-	-	-	-	-	1,0	0,3	3,0
PAROC WPS 2n	-	-	-	-	-	-	1,0	0,3	3,0
PAROC WPS 3n PAROC WPS 3nj PAROC WPS 3ntj	-	-	-	-	-	-	1,0	0,3	4,0
PAROC UNS 35	Предел прочности при растяжении параллельно лицевым поверхностям не менее нагрузки, создаваемой удвоенной массой плиты стандартных размеров				-	110	1,0	0,3	2,2
PAROC UNS 37					-	130	1,0	0,3	2,2
PAROC eXtra PAROC eXtra z					-	120	1,0	0,3	2,2
PAROC ROS 30 PAROC ROS 30g PAROC ROS 30rl PAROC ROS 30grl	-	-	30	7,5	250	-	1,0	0,3	3,5
PAROC ROS 40 PAROC ROS 40 g	-	-	40	8,0	350	-	1,0	0,3	3,5
PAROC ROS 50	-	-	50	10	450	-	1,0	0,3	3,5
PAROC ROS 60	-	-	60	12	550	-	1,0	0,3	3,5
PAROC ROS 70	-	-	70	15	650	-	1,0	0,3	3,8
PAROC ROS 80 PAROC ROB 80 PAROC ROB 80t***	-	-	80	15	700	-	1,0	0,3	3,8
PAROC ROB 60 PAROC ROB 60t***	-	-	60	12	600	-	1,0	0,3	3,8
PAROC COS 5 PAROC COS 5g PAROC COS 5gt PAROC COS 5ggt	-	-	5	-	-	45	1,0	0,3	2,5**
PAROC COS 10	-	-	10	-	-	35	1,0	0,3	2,5**

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы 4

Марка	Предел прочности на сдвиг (срез), кПа	Предел прочности на сжатие, кПа	Прочность на сжатие при 10%-ной линейной деформации, кПа, не менее	Предел прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа, не менее	Сосредоточенная сила при заданной абсолютной деформации (деформация 5 мм), Н, не менее	Воздухопроницаемость, 10 ⁻⁶ м ³ /м.с.Па, не более	Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м ² , не более	Паропроницаемость, мг/м.ч.Па, не менее	Содержание органических веществ, % по массе, не более
PAROC COS10g PAROC COS 10 gt PAROC COS 10 ggt			10	-	-	35	1,0	0,3	2,5**
PAROC GRS 20			20	-	150	-	1,0	0,3	4,0
PAROC SSB 1			15	-	-	-	1,0	0,3	3,0
PAROC SSB 2t			40	-	-	-	1,0	0,3	4,0**
PAROC CGL 20 PAROC CGL20cy			20*	20*	-	-	1,0	0,3	4,2
PAROC FPS 14			-	-	-	-	1,0	-	3,0
PAROC FPS 17			-	-	-	-	1,0	-	3,0
PAROC FPB 10			-	-	-	-	1,0	-	2,5
PAROC UNM 37			-	-	-	-	1,0	-	2,5
PAROC BLT 6	-	-	-	-	-	-	1,0	-	4,5
PAROC CES 50C PAROC CEL 50C	50	60	-	150	-	-	-	-	5,0
PAROC CES50C41 PAROC CEL 50C41	50	60	-	150	-	-	-	-	5,0
PAROC CES 50CS100 PAROC CEL 50CS100	50	100	-	150	-	-	-	-	3,5
PAROC CES 75 F PAROC CEL 75F	80	105	-	225					3,5

* – при приложении нагрузки вдоль волокон;

** – без покрытия;

*** – без учета покрытия.



5. Характеристики пожарной безопасности теплоизоляционных материалов PAROC

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

5.1. В соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

- плиты всех марок без покрытия относятся к классу пожарной опасности строительных материалов КМ0: НГ (негорючие материалы) по ГОСТ 30244-94;
- плиты с покрытием стеклохолстом марок PAROC WAS 25, WAS 25t, WAS25tb, WAS 25tj, PAROC WAS 35, WAS 35 t, WAS35tb, PAROC WAS 50t, PAROC ROB 60t и PAROC ROB 80t относятся к классу пожарной опасности строительных материалов КМ1: Г1 (слабогорючие), В1 (трудновоспламеняемые), Д1 (с малой дымообразующей способностью), Т1 (малоопасные по токсичности продуктов горения);
- плиты с односторонним покрытием ветрогидрозащитной мембраной марок PAROC WPS 1n, PAROC WPS 2n, PAROC WPS 3n, PAROC WPS 3nj, PAROC WPS 3ntj относятся к классу пожарной опасности строительных материалов КМ5: Г1 (слабогорючие), В2 (умеренновоспламеняемые), Д2 (с умеренной дымообразующей способностью), Т1 (малоопасные по токсичности продуктов горения);
- плиты с окрашенной поверхностью PAROC CGL 20су, а также плиты с покрытием стеклохолстом марки PAROC SSB 2t относятся к классу пожарной опасности строительных материалов КМ1: Г1 (слабогорючие), В1 (трудновоспламеняемые), Д1 (с малой дымообразующей способностью), Т1 (малоопасные по токсичности продуктов горения);
- плиты с покрытием стеклохолстом марок PAROC COS 5gt, PAROC COS 5ggt, PAROC COS 10 gt, PAROC COS 10 ggt относятся к классу пожарной опасности строительных материалов КМ5: Г3 (нормальногорючие), В3 (легковоспламеняемые), Д1 (с малой дымообразующей способностью), Т1 (малоопасные по токсичности продуктов горения).



**6. Расчет и проектирование конструктивных элементов
зданий и сооружений различного назначения с
применением теплоизоляционных материалов PAROC**

6.1. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

Общие положения

6.1.1. Теплотехнические расчёты наружных ограждающих конструкций зданий следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» (далее – СНиП 23-02-2003) с учетом положений Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федерального закона от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и требований региональных норм.

6.1.2. Значения коэффициентов теплопроводности, коэффициентов паропроницаемости и другие характеристики теплоизоляционных материалов PAROC следует принимать с учётом условий эксплуатации А или Б по табл.2 СНиП 23-02-2003, другим нормативным документам, действующим на территории Российской Федерации, а также в соответствии с ISO 10456 и ГОСТ Р EN 13162 (если это установлено условиями договора).

6.1.3. Энергетическую эффективность жилых и общественных зданий следует принимать для расчета в соответствии с классификацией по табл.3 СНиП 23-02-2003 и других норм, утвержденных в установленном порядке.

6.1.4. Теплотехнические расчёты ограждающих конструкций следует выполнять согласно СНиП 23-02-2003 и действующим региональным нормам.

6.2. Требования к сопротивлению теплопередаче

6.2.1. Сопротивление теплопередаче конструктивных элементов зданий и

сооружений принимают в соответствии с табл. 4 СНиП 23-02-2003, региональными нормами и другими нормативными документами.

6.3. Приведенное сопротивление теплопередаче

6.3.1. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций следует рассчитывать с учетом требований пп.5.3-5.7 СНиП 23-02-2003.

6.3.2. Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых показателей в соответствии с табл. 5 СНиП 23-02-2003 и с учетом параметров микроклимата обслуживаемой зоны помещений жилых, общественных, административных и бытовых зданий в соответствии с ГОСТ 30494-96.

6.3.3. Сопротивление теплопередаче термически однородного участка наружной ограждающей конструкции R_0 , $\text{вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, рекомендуется определять по формуле (1):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (1)$$

где

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 5;

δ_i - толщина i -го слоя наружной ограждающей конструкции, м;

λ_i - коэффициент теплопроводности i -го слоя конструкции, $\text{вт}/\text{м} \cdot \text{°C}$;

n - количество слоёв наружной ограждающей конструкции;

$\alpha_н$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, принимаемый по таблице 6.

Таблица 5 Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции

Внутренняя поверхность ограждающих конструкций		Коэффициент теплоотдачи α
1	Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер $\frac{h}{a} \leq 0,3$	8,7
2	Потолков с выступающими ребрами при отношении $\frac{h}{a} \leq 0,3$	7,6
3	Зенитных фонарей	9,9

Таблица 6 Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции

Наружная поверхность ограждающих конструкций		Коэффициент теплоотдачи для зимних условий, α
1	Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительно-климатической зоне	23
2	Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом, перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне	17
3	Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах, а также наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом	12
4	Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	6

6.3.4. Сопротивление теплопередаче невентилируемых ограждающих конструкций с замкнутыми (несообщающимися с наружным воздухом) воздушными прослойками рекомендуется определять с учётом термического сопротивления воздушной прослойки по формуле (2):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_g} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + R_s + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (2)$$

где

R_s – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, принимаемое по таблице 7.

Таблица 7 Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки

Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки $R_{в}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	
	Стены, кровель, чердачных перекрытий	полов
0,01	0,15	0,15
0,02	0,15	0,19
0,03	0,16	0,21
0,05	0,17	0,22
0,1	0,18	0,23
0,15	0,19	0,24
0,2-0,3	0,19	0,24

Примечание. При оклейке одной или обеих поверхностей воздушной прослойки алюминиевой фольгой термическое сопротивление следует увеличивать в 2 раза.

6.3.5. Сопротивление теплопередаче невентилируемых ограждающих конструкций с воздушными прослойками, сообщаемыми с наружным воздухом, рекомендуется определять с учётом термического сопротивления воздушной прослойки и наружных слоёв конструкции по формуле (3):

$$R_0 = \frac{1}{0,5\alpha_k + \alpha_l}, \quad (3)$$

где α_k – коэффициент конвективного теплообмена для воздуха по длине прослойки, определяемый по формуле:

$$\alpha_k = (0,896 + 1,51 \cdot 10^{-3} t) \left((v\rho)^{0,2} \Delta t^{0,1} / d^{0,5} \right) \varepsilon, \quad (3a)$$

где v – скорость воздуха в прослойке, м/с;
 Δt – разность температур воздуха и поверхности воздушной прослойки;
 t – средняя из этих температур;
 d – эквивалентный диаметр, равный $4F/P$ (F – площадь и P – периметр канала);
 ε – коэффициент излучения;
 $\varepsilon_{пр}$ определяется по формуле:

$$\varepsilon_{пр} = \frac{1}{1/\varepsilon_1 + 1/\varepsilon_2 - 1}, \quad (3б)$$

где

$\varepsilon_1, \varepsilon_2$ – относительные коэффициенты излучения поверхностей канала при положительных температурах в канале принимается равным 0,85, при температуре 0°С принимается равным 0,8; при отрицательных температурах равным 0,78;
 α_l – коэффициент лучистого теплообмена, определяемый по формуле:

$$\alpha_l = \varepsilon C_0 b \varphi, \quad (3в)$$

где

C_0 – коэффициент излучения абсолютно черного тела, равный $5,77 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К}^4)$;
 φ – коэффициент облученности, принимается равным 1,0. Для отверстий в плитах, кирпичах принимается равным 1,2;
 ε – то же, что и в формуле 3а.

6.3.6. Сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций с вентилируемыми воздушными прослойками рекомендуется определять без учёта термического сопротивления воздушной прослойки и наружных слоёв конструкции воздушной прослойки, $\text{м}^2 \text{°C}/\text{Вт}$, принимаемое по формуле (4):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_s} + \sum_{i=1}^{nv} \frac{\delta_{ai}}{\lambda_{ai}} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (4)$$

где

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 5;
 δ_{vi} – толщина *i*-го слоя, расположенного между внутренней поверхностью конструкции и воздушной прослойкой, м;
 λ_{vi} – коэффициент теплопроводности *i*-го слоя, расположенного между внутренней поверхностью конструкции и воздушной прослойкой, Вт/м·°С;
n_v – количество слоёв, расположенных между внутренней поверхностью конструкции и воздушной прослойкой;
 $\alpha_{л}$ – коэффициент теплоотдачи поверхности внутренней части ограждающей конструкции со стороны вентилируемой воздушной прослойки, рекомендуется

принимать равным 12 Вт/(м²·°С).

6.3.7. Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций *R*, рекомендуется определять с учётом термической неоднородности и влияния теплопроводных включений по формуле (5):

$$R = r \cdot R_0, \quad (5)$$

где

r – коэффициент термической неоднородности, определяемый по результатам расчёта температурного поля или по таблицам 8-12;
 R_0 – сопротивление теплопередаче (термически однородного участка наружной ограждающей конструкции, м²°С/Вт).

Таблица 8 Рекомендуемые значения коэффициентов термической неоднородности для конструкций с металлическими или деревянными каркасами, пересекающими теплоизоляционный слой

Тип каркаса (материал)	Толщина включения, мм	Шаг каркаса, мм	Коэффициент термической неоднородности, <i>r</i> , при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм				
			30	50	100	150	200
Деревянный брус	50	600	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79
		900	0,89	0,88	0,86	0,85	0,84
		1200	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
Металлические профили	100	600	0,72	0,71	0,68	0,66	0,65
	1	600	-	-	0,84	0,77	0,72
	1,5		-	-	0,78	0,71	0,65
2	-		-	0,75	0,67	0,61	

Таблица 9 Рекомендуемые значения коэффициентов термической неоднородности для трёхслойной кладки из мелкоштучных материалов на гибких металлических связях

Количество связей на 1 м ² , шт	Коэффициент термической неоднородности при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм, и диаметре металлических связей, мм					
	50		100		150	
	5	6	5	6	5	6
1	0,990	0,984	0,982	0,975	0,977	0,970
2	0,980	0,968	0,964	0,951	0,955	0,941

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы 9

Количество связей на 1м ² , шт	Коэффициент термической неоднородности при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм, и диаметре металлических связей, мм					
	50		100		150	
	5	6	5	6	5	6
3	0,970	0,953	0,947	0,927	0,933	0,913
4	0,961	0,938	0,930	0,904	0,911	0,885
5	0,951	0,923	0,913	0,881	0,890	0,859
6	0,941	0,908	0,897	0,859	0,870	0,833
7	0,932	0,893	0,881	0,838	0,850	0,808
8	0,923	0,879	0,865	0,817	0,830	0,784
9	0,914	0,865	0,849	0,796	0,811	0,760
10	0,904	0,851	0,834	0,776	0,792	0,737
11	0,895	0,837	0,819	0,757	0,774	0,715
12	0,886	0,824	0,804	0,738	0,756	0,694

Таблица 10 Рекомендуемые значения коэффициентов термической неоднородности для трёхслойных железобетонных конструкций на металлических гибких связях (без учёта рёбер и швов)

Количество связей на 1м ² , шт	Коэффициент термической неоднородности при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм, и диаметре металлических связей, мм					
	50		100		150	
	5	6	5	6	5	6
1	0,985	0,979	0,972	0,965	0,962	0,955
2	0,970	0,959	0,945	0,932	0,926	0,913
3	0,956	0,939	0,919	0,899	0,891	0,872
4	0,942	0,919	0,893	0,868	0,858	0,833
5	0,927	0,900	0,868	0,838	0,825	0,796
6	0,914	0,881	0,844	0,809	0,794	0,761
7	0,900	0,862	0,821	0,781	0,764	0,727
8	0,886	0,844	0,798	0,754	0,736	0,694
9	0,873	0,827	0,776	0,727	0,708	0,664

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Продолжение таблицы 10

Количество связей на 1м ² , шт	Коэффициент термической неоднородности при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм, и диаметре металлических связей, мм					
	50		100		150	
	5	6	5	6	5	6
10	0,860	0,809	0,754	0,702	0,681	0,634
11	0,847	0,793	0,733	0,678	0,656	0,606
12	0,835	0,776	0,713	0,654	0,631	0,579

Таблица 11 Рекомендуемые значения коэффициентов термической неоднородности для трёхслойных панелей на гибких металлических связях с облицовками из листовых материалов, полосовых панелей или досок

Количество связей на 1м ² , шт	Коэффициент термической неоднородности при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм, и диаметре металлических связей, мм					
	50		100		150	
	5	6	5	6	5	6
1	0,970	0,964	0,953	0,946	0,938	0,931
2	0,941	0,930	0,907	0,894	0,880	0,867
3	0,913	0,897	0,864	0,846	0,825	0,807
4	0,886	0,865	0,823	0,800	0,774	0,752
5	0,860	0,834	0,784	0,757	0,726	0,700
6	0,834	0,804	0,747	0,716	0,681	0,652
7	0,809	0,775	0,712	0,677	0,638	0,607
8	0,785	0,748	0,678	0,640	0,599	0,565
9	0,762	0,721	0,646	0,605	0,562	0,526
10	0,739	0,695	0,615	0,572	0,527	0,490
11	0,717	0,671	0,586	0,541	0,494	0,457
12	0,696	0,647	0,558	0,512	0,463	0,425

Таблица 12 Рекомендуемые значения коэффициентов термической неоднородности для лёгких, тяжёлых штукатурных систем утепления, совмещённых кровель при креплении утеплителя анкерными устройствами с металлическими сердечниками.

Количество связей на 1м ² , шт	Коэффициент термической неоднородности при толщине теплоизоляционного материала PAROC, мм, и диаметре металлических связей, мм					
	50		100		150	
	5	6	5	6	5	6
1	0,982	0,974	0,977	0,970	0,971	0,964
2	0,964	0,949	0,955	0,941	0,943	0,929
3	0,947	0,924	0,933	0,913	0,915	0,896
4	0,930	0,900	0,911	0,885	0,889	0,864
5	0,913	0,877	0,890	0,859	0,863	0,833
6	0,897	0,854	0,870	0,833	0,838	0,803
7	0,881	0,832	0,850	0,808	0,814	0,774
8	0,865	0,810	0,830	0,784	0,790	0,746
9	0,849	0,789	0,811	0,760	0,767	0,719
10	0,834	0,768	0,792	0,737	0,745	0,693
11	0,819	0,748	0,774	0,715	0,723	0,668
12	0,804	0,729	0,756	0,694	0,702	0,644

6.3.8. Приведенное сопротивление теплопередаче R , м²°С/Вт наружной ограждающей конструкции с учётом коэффициента термической неоднородности должно удовлетворять требованиям СНиП 23-02-2003 и настоящих рекомендаций.

6.4. Сопротивление паропрооницанию невентилируемых конструкций

6.4.1. Сопротивление паропрооницанию конструкций должно соответствовать требованиям раздела 9 СНиП 23-02-2003. В соответствии с этим, сопротивление паропрооницанию конструкции в пределах от внутренней поверхности конструкции до плоскости возможной конденсации (наружная поверхность теплоизоляционного

слоя) R_{pn} , м²·ч·Па/мг, должно быть не менее требуемого сопротивления паропрооницанию R_{nmp} , м²·ч·Па/мг.

Требуемое сопротивление паропрооницанию R_{nmp} , м²·ч·Па/мг, следует определять по формуле (6):

$$R_{nmp} = R_{pn} \cdot \frac{e_g - E_k}{E_k - e_{not}}, \quad (6)$$

где
 R_{pn} – сопротивление паропрооницанию, в пределах от плоскости возможной конденсации до наружной поверхности ограждающей конструкции, м²·ч·Па/мг;
 e_g – упругость водяного пара внутреннего воздуха при расчётной температуре и

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

влажности этого воздуха, Па;
 $e_{\text{нот}}$ – упругость водяного пара наружного воздуха при средней за отопительный период температуре и влажности наружного воздуха, Па;

E_k – упругость насыщенного водяного пара в плоскости возможной конденсации, принимаемое по табл.13, Па.

Таблица 13 Значение упругости насыщенного водяного пара при давлении воздуха 100,7 кПа

$t, ^\circ\text{C}$	$E, \text{Па}$										$t, ^\circ\text{C}$
	0	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
5	872	879	885	891	897	904	909	916	923	929	5
4	813	819	825	831	836	843	848	855	860	867	4
3	759	764	769	775	780	785	791	796	803	808	3
2	705	711	716	721	727	732	737	743	748	753	2
1	657	661	667	671	676	681	687	691	696	701	1
0	611	606	601	597	592	587	581	577	573	545	0
-1	563	558	553	549	544	539	535	531	527	263	-1
-2	517	513	509	505	500	496	492	488	484	480	-2
-3	476	472	468	464	460	456	452	449	445	441	-3
-4	437	433	429	426	423	419	415	411	408	405	-4
-5	401	398	395	391	388	385	381	378	375	371	-5
-6	368	365	363	359	356	353	351	347	344	341	-6
-7	337	335	332	329	327	324	321	318	315	312	-7
-8	309	307	304	301	299	296	293	291	289	287	-8
-9	284	281	279	276	273	271	268	266	264	262	-9
-10	260	257	255	253	251	248	245	243	241	239	-10
-11	237	235	233	231	229	227	225	223	221	219	-11
-12	217	215	213	211	209	208	207	205	203	201	-12
-13	199	197	195	193	191	189	188	186	184	183	-13
-14	181	180	179	177	175	173	172	170	168	167	-14
-15	165	164	163	161	159	157	156	155	153	152	-15

6.5. Удаление влаги из вентилируемых конструкций

6.5.1. Расчёт количества влаги, удаляемой из вентилируемых конструкций, рекомендуется выполнять без учёта давления от ветрового воздействия. Требуемый расход воздуха определяется из условий обеспечения удаления водяного пара, находящегося в теплоизоляционном материале.

6.5.2. Расчётная температура наружного воздуха принимается равной температуре наиболее холодной пятидневки согласно СНиП 23-01-99*. Расчётная упругость водяного пара наружного воздуха принимается равной средней упругости водяного пара наружного воздуха для условий наиболее холодного месяца по СНиП 23-01-99* методом последовательных приближений. Задавшись средней температурой воздуха в прослойке на несколько градусов выше расчетной температуры наружного воздуха, последовательно добиваются равенства между заданным и получаемым значением.

6.6. Прочностные характеристики материалов PAROC

6.6.1. При использовании теплоизоляционных материалов PAROC в качестве нагруженной тепловой изоляции в горизонтальных и наклонных конструкциях, а также вертикальной тепловой изоляции (без каркасов) необходимо учитывать фактическую прочность теплоизоляционного материала согласно табл.3.

6.6.2. Расчётная нагрузка должна включать в себя постоянные и временные нагрузки.

6.6.3. При расчёте полов необходимо учитывать вес стяжек, пароизоляции, защитных покрытий, расположенных на теплоизоляционном материале, а также полезную нагрузку на полы.

6.6.4. При расчёте кровель необходимо учитывать вес стяжек, гидроизоляционного покрытия, пароизоляции, снеговые нагрузки, а также эксплуатационные нагрузки на

кровлю (при их наличии). Коэффициенты перегрузок следует принимать по СНиП 2.01.07-85*.

6.6.5. В горизонтальных и наклонных конструкциях проверку прочности теплоизоляционного материала рекомендуется выполнять по формуле (7):

$$q \leq R_c, (7)$$

где q – расчётная нагрузка на теплоизоляционный материал, распределённая на 1 м^2 конструкции, кПа;
 R_c – предел прочности теплоизоляционного материала на сжатие при 10 % деформации.

6.7. Огнестойкость стальных конструкций

6.7.1. Требуемая степень огнестойкости конструкций определяется в соответствии с положениями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.7.2. Расчёт элементов каркаса рекомендуется выполнять с учетом температурных нагрузок, возникающих при пожаре.

6.7.3. Расчёт пределов огнестойкости стальных конструкций производится по признаку потери несущей способности в нагретом состоянии – R (по классификации ГОСТ 30247.0-94).

6.7.4. Требуемый для данной металлической конструкции предел огнестойкости достигается посредством подбора соответствующей толщины плит PAROC FPS-17 в зависимости от приведенной толщины защищаемой металлической конструкции (при нормативном значении критической температуры 500°C (по НПБ 236-97)).

6.7.5. Приведенная толщина металла необходима для представления сложной геометрии двумерной конструкции в одном измерении. Она вычисляется из отношения:

F/П,

где:

F – площадь поперечного сечения металлической конструкции, мм²;

П – обогреваемая часть периметра конструкции, мм.

6.7.6. Для профилей других, не стандартизированных форм, расчёт приведенной толщины металла производится аналогичным способом.

6.7.7. Для определения предела огнестойкости конструкции необходимо произвести статический расчёт, что позволит определить критическую температуру стали данной конструкции. По результатам расчёта необходимо принять ближайшее значение критической температуры из приведенного ряда: 450, 500, 550, 600°С, либо принять нормативное значение критической температуры.

6.7.8. Определив критическую температуру и выбрав соответствующую её номограмму (см. рис 1, Приложение А), на поле номограммы следует найти график, соответствующий заданной толщине плит

PAROC FPS-17. Выбранный график является функцией зависимости времени предела огнестойкости конструкции от приведенной толщины металла и используется для определения предела огнестойкости стальной конструкции с огнезащитой плитами PAROC FPS-17.

6.7.9. Аналогичным способом данные номограммы могут использоваться для решения обратных задач: поиска минимальной толщины плит PAROC FPS-17, для обеспечения заданного предела огнестойкости, и минимальной приведенной толщины металла конструкции для обеспечения заданного предела огнестойкости.

6.7.10 Пример стальной конструкции с огнезащитой приведен на рис.2-6 (приложение А).

Использование вышеуказанной методы позволяет обеспечить огнестойкость конструкций в соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».



7. Проектирование конструкций с применением теплоизоляционных материалов PAROC

7.1. Общие указания

7.1.1. Проектная документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1001-2009, ГОСТ 21.1002-2009, ГОСТ 21.1003-2009, ГОСТ Р 21.1101-2009, а конструктивные решения рекомендуется выполнять в соответствии с приложением А настоящих Рекомендаций и ГОСТ 2.102-68, ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.111-68, ГОСТ 2.125-2008, ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.316-2008, ГОСТ 2.503-90*, ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006, ГОСТ 2.051-2005 и ГОСТ 2.701-2008.

7.1.2. Конструкции должны соответствовать требованиям, установленным Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

7.1.3. При проектировании и устройстве ограждающих конструкций в соответствии с данными рекомендациями запрещается использовать теплоизоляционные материалы-аналоги и вносить изменения в конструктивные решения без согласования с разработчиками данных рекомендаций.

7.2. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в стенах из мелкоштучных материалов

7.2.1. Теплоизоляционные материалы PAROC рекомендуется применять для тепловой изоляции трёхслойных стен из мелкоштучных материалов с вентилируемыми воздушными прослойками или без них.

7.2.2. В качестве мелкоштучных материалов для возведения стен могут применяться изделия, соответствующие требованиям ГОСТ 530-2007 (кирпич и камни керамические), ГОСТ 379-95 (кирпич и камни силикатные), ГОСТ 21520-89 (блоки из ячеистых бетонов), ГОСТ 6133-99 (камни бетонные стеновые) и другим нормативным документам.

7.2.3. В конструкциях без вентилируемых воздушных прослоек рекомендуется

использовать плиты PAROC WAS50.

7.2.4. В конструкциях с вентилируемыми воздушными прослойками тепловая изоляция может выполняться однослойной, двухслойной или многослойной.

7.2.5. Для устройства однослойной тепловой изоляции рекомендуется применять плиты PAROC WAS 35 или PAROC WAS 50.

7.2.6. Основной слой двухслойной или многослойной тепловой изоляции рекомендуется выполнять из плит PAROC UNS 37 или PAROC Extra, наружный (ветрозащитный) слой - из плит PAROC WAS 25, WAS 25t, WAS 35, WAS 35t.

Толщина наружного слоя назначается из условия обеспечения требуемого сопротивления воздухопроницанию.

7.2.7. Наружный слой может быть выполнен из мелкоштучных материалов в соответствии с архитектурно-декоративными требованиями к фасаду. Марку кирпича, камней, блоков и растворов следует назначать в соответствии с требованиями СНиП II-22-81*. Связь между нагружаемой и ненагружаемой частями кладки должна обеспечиваться связями, предпочтительно гибкими. Тип, количество, размеры, расположение и крепление связей должно быть указано в проекте. Рекомендуемая площадь стальных гибких связей должна быть не менее 0,4 см² на м² стены.

7.2.8. Если сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из мелкоштучных материалов без вентилируемых воздушных прослоек ниже требуемого сопротивления паропрооницанию, необходимо устанавливать между внутренним слоем кладки и слоем тепловой изоляции пароизоляцию из рулонных или плёночных материалов.

7.2.9. Толщина вентилируемой воздушной прослойки определяется расчетом.

7.2.10. Примеры конструктивных решений трёхслойных наружных стен из мелкоштучных материалов приведены в приложении. Толщину тепловой изоляции стен из керамического кирпича рекомендуется делать в зависимости от приведенного сопротивления теплопередаче стены.

7.3. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в деревянных каркасных стенах

7.3.1. Теплоизоляционные материалы PAROC рекомендуется применять для тепловой изоляции деревянных каркасных и бревенчатых стен, в том числе конструкций с вентилируемой воздушной прослойкой. Каркасные конструкции стен могут быть выполнены из трехслойных панелей заводской готовности сборкой или на объекте послойно.

7.3.2. Толщина воздушной прослойки определяется расчетом.

7.3.3. Вне зависимости от требований норм в конструкциях каркасных деревянных стен рекомендуется устанавливать пароизоляцию из рулонных или плёночных материалов. Пароизоляция устанавливается под отделкой с внутренней стороны каркаса. При этом необходимо обеспечить нормативные параметры воздухообмена в помещениях. Пароизоляция между двумя слоями теплоизоляции может быть уложена в тех случаях, когда внутренний теплоизоляционный слой не менее, чем в три раза тоньше внешнего.

7.3.4. Теплоизоляция должна занимать все отведенное ей пространство, без воздушных зазоров. В случае возникновения каких либо зазоров их необходимо заполнить минеральной ватой PAROC. Заполнение каркаса выполняется плитами PAROC UNS 37 или eXtra. При монтаже многослойной теплоизоляции следует обеспечивать перехлест стыков теплоизоляционных материалов.

7.3.5. Примеры конструктивных решений деревянных наружных стен приведены на листах в приложении.

7.4 Применение теплоизоляционных материалов PAROC в системах фасадных с наружными штукатурными слоями (штукатурные системы)

7.4.1. Теплоизоляционные плиты PAROC в штукатурных системах рекомендуется приклеивать к подготовленной поверхности стены, и после отверждения клея закреплять анкерными устройствами. При этом рекомендуется использовать анкерные устройства с пластмассовой втулкой, металлическими, стеклопластиковыми или пластмассовыми сердечниками. Затем поверхность плит армируют стеклосеткой, утопленной в клей, и покрывают штукатурным слоем.

7.4.2. Нагрузки в штукатурной системе утепления воспринимаются и передаются анкерными устройствами, работающими на изгиб, растяжение и выдёргивание из стены, а также теплоизоляционными плитами.

7.4.3. При использовании плит PAROC FAL1 на высоте до 20 м анкерные устройства допускается не устанавливать.

7.4.4. Толщину теплоизоляционного слоя при тепловой защите стен рекомендуется принимать в зависимости от приведенного сопротивления теплопередаче конструкции.

7.4.5. Требуемое сопротивление паропроницанию штукатурных систем утепления следует определять в соответствии со СНиП 23.02-2003.

7.4.6. Противопожарные требования к штукатурной системе утепления обеспечиваются применением негорючих материалов.

7.4.7. Конструктивное решение штукатурной системы утепления приведено на в приложении. Общая толщина декоративно-защитного и армированного слоёв штукатурной системы, утепления составляет как правило 5-30 мм.

7.5 Применение теплоизоляционных материалов PAROC в фасадных системах с воздушным зазором

7.5.1 Теплоизоляционные материалы PAROC рекомендуется применять в качестве теплоизоляционного слоя в фасадных системах с воздушным зазором.

7.5.2. Материал каркаса и облицовки рекомендуется выбирать исходя из противопожарных требований в соответствии с требованиями, установленными в Федеральном законе от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

7.5.3. Тепловая изоляция может быть одно- или двухслойной или многослойной. Для устройства ветрозащиты всей тепловой изоляции рекомендуется использовать плиты PAROC WAS25, WAS25t.

7.5.4. Толщину теплоизоляционных плит рекомендуется принимать в зависимости от приведенного сопротивления теплопередаче.

7.5.5. В конструкциях без вентилируемых воздушных прослоек рекомендуется использовать плиты PAROC WAS50.

7.5.6. Для устройства однослойной тепловой изоляции рекомендуется применять плиты PAROC WAS 35 или PAROC WAS 50.

7.5.7. Основной слой двухслойной или многослойной тепловой изоляции рекомендуется выполнять из плит PAROC UNS 37 или PAROC Extra, наружный (ветрозащитный) слой - из плит PAROC WAS 25, WAS 25t, WAS 35, WAS 35t.

7.5.8. При двухслойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах с воздушным зазором, плиты наружного и внутреннего слоев устанавливаются со смещением по вертикали и горизонтали относительно друг друга для перекрытия стыков.

7.5.9. Толщина ветрозащитного слоя назначается исходя из требований к

сопротивлению воздухопроницанию.

7.5.10. Толщина вентилируемой воздушной прослойки определяется расчетом.

7.5.11. Примеры конструктивных решений вентилируемых систем утепления стен приведены в приложении.

7.6. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в совмещённых плоских кровлях

7.6.1. Кровли могут устраиваться по несущим железобетонным или металлическим конструкциям, по дощатому настилу или клеёфанерным основаниям. Для тепловой изоляции совмещённых кровель рекомендуется применять системы вентиляции PAROC, обеспечивающие удаление влаги из-под гидроизоляционного ковра.

7.6.2. Тепловую изоляцию рекомендуется выполнять многослойной, двухслойной или однослойной. При многослойном варианте конструкции кровли на несущую конструкцию укладываются плиты PAROC ROS 40 или PAROC ROS 30 толщиной 50 мм. На плиту укладывается, как правило, плёночная пароизоляция.

7.6.3. Нахлест плёнок в местах соединений должен быть не менее 200 мм, на пароизоляцию укладывается плита PAROC ROS 40g или PAROC ROS 30g, имеющая на верхней поверхности вентиляционные канавки глубиной 20 мм и шириной 30 мм.

7.6.4. Плиты укладываются таким образом, чтобы канавки были параллельны скату кровли. Канавки перекрываются плитой PAROC ROB 80t или PAROC ROB 80, по которой устраивается гидроизоляционное покрытие.

7.6.5. При пересечении тепловой изоляции такими элементами кровли, как вентиляционные стояки, стены надстроек, зенитные фонари и т.п., в плите PAROC ROS 40g или PAROC ROS 30g рекомендуется прорезать поперечные канавки, с целью обеспечения движения воздуха вокруг

препятствий.

7.6.6. По коньку крыши в плите PAROC ROS 40g или PAROC ROS 30g необходимо прорезать широкий канал, объединяющий все вентиляционные канавки, и устанавливаются вентиляционные дефлекторы. Для обеспечения вентиляции рекомендуется обустроить вентилируемые парапеты или карнизы, необходимые для поступления воздуха в вентиляционные каналы. Задача вентиляционных канавок заключается в удалении влаги, попавшей в теплоизоляционный слой.

7.6.7. При устройстве однослойной тепловой изоляции рекомендуется использовать плиты PAROC ROS 60, ROS 60t, ROS 50, ROS 50t. При этом конструкция кровель – не вентилируемая.

7.6.8. При необходимости уклон кровли может быть создан разуклонкой из монолитного легкого бетона. Поверхность разуклонки должна быть выровнена либо затиркой, либо стяжкой из строительного раствора по ГОСТ 28013 толщиной 15-30 мм. В разуклонках следует предусматривать температурно-усадочные швы шириной не менее 5мм, разделяющие поверхность разуклонки на участки размерами не более 3 x 3 м.

7.6.8. При устройстве кровель по несущим металлическим конструкциям с профилированным настилом в местах примыкания профилированного настила к стенам, балкам, деформационным швам, стенкам фонарей, пустоты рёбер рекомендуется заполнять на длину не менее 250 мм теплоизоляционным материалом PAROC ROS 40 или PAROC ROS 30.

7.6.9. Необходимый уклон (не менее 5% для покрытия из профилированного настила) должен быть создан конструкциями крыши. При расчете кровель по несущей способности следует использовать СНиП 2.01.07-85*.

Примеры конструктивных решений совмещённых крыш приведены в приложении.

7.7. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в скатных кровлях

7.7.1. Конструкции скатных кровель рекомендуется выполнять с вентилируемыми воздушными прослойками и двух- или трёхслойной тепловой изоляцией.

7.7.2. Теплоизоляционные материалы PAROC рекомендуется применять для тепловой изоляции скатных кровель зданий и сооружений с кровлями из металлических листов, металлочерепицы, керамической, цементно-песчаной или битумно-полимерной черепицы, а также других листовых и штучных кровельных материалов.

7.7.3. Нижний и средний слои трёхслойной тепловой изоляции выполняются из теплоизоляционных плит PAROC UNS37 или PAROC eXtra. Верхний ветрозащитный слой - из плит PAROC WAS 25, WAS 25t.

7.7.4. Двухслойная тепловая изоляция выполняется из плит PAROC UNS37 или PAROC eXtra. верхний ветрозащитный слой может выполняться из ветрогидрозащитной плёнки. При этом необходимо учитывать показатель коэффициента сопротивления паропроонианию.

7.7.5. Применение диффузионных и пароизоляционных пленок необходимо проверять расчетом на требуемое сопротивление паропроонианию конструкции в соответствии с требованиями СНиП 2.03.02-86.

7.7.6. При любых видах кровельного покрытия рекомендуется использовать антиконденсатные плёнки, особенно в кровлях из металлических листов. Антиконденсатные плёнки укладываются непосредственно под кровельный материал. Провисание антиконденсатной плёнки не должно значительно уменьшать толщину вентилируемой воздушной прослойки.

7.7.7. Толщина вентилируемой воздушной прослойки с учётом провисания

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

антиконденсатной плёнки должна быть не менее 50 мм.

7.7.8. Вентиляционные отверстия следует выполнять в карнизе, коньке, на поверхности кровли с использованием специальных элементов.

7.7.9. Пароизоляцию рекомендуется устанавливать между теплоизоляционными плитами PAROC UNS 37 или PAROC eXtra, или непосредственно под отделочным материалом (обивкой). Пароизоляцию рекомендуется выполнять из плёнок, армированных стекло- или синтетической тканой сеткой.

7.7.10. Пароизоляцию следует укладывать снизу вверх с нахлёстом не менее 20 мм. В случае проклейки стыков плёнки самоклеящейся лентой допускается выполнять нахлёст шириной не менее 80 мм. При этом необходимо обеспечить нормативные параметры воздухообмена в помещениях. Рекомендуется при устройстве пароизоляции ограждающих конструкций предусматривать принудительную приточно-вытяжную вентиляцию для удаления избыточной влаги из воздуха заизолированных помещений.

7.7.11. Толщину теплоизоляционного слоя рекомендуется принимать в зависимости от приведенного сопротивления теплопередаче. Шаг стропил, прогонов и обрешётки, а также тип обрешётки следует назначать исходя из применяемого теплоизоляционного материала PAROC.

Пример конструкции скатной кровли приведен в приложении.

7.8. Применение теплоизоляционных материалов PAROC в чердачных перекрытиях

7.8.1. Теплоизоляционные материалы PAROC рекомендуется применять для тепловой изоляции чердачных перекрытий зданий и сооружений с холодными чердаками.

7.8.2. Конструкцию чердачного перекрытия рекомендуется выполнять с однослойной

тепловой изоляцией из плит PAROC UNS 37 или PAROC eXtra с устройством ходовых мостиков.

7.8.3. При устройстве холодных чердаков необходимо обеспечивать вентиляцию чердачного пространства с целью исключения конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Для улучшения температурно-влажностного режима чердачных помещений, высыхания ограждающих конструкций необходимо устраивать в крышах специальные вентиляционные отверстия под свесом кровли и вдоль конька.

Суммарные площади приточных и вытяжных вентиляционных отверстий должны быть равны и составлять не менее 1/400 площади чердака.

7.8.4. Для снижения вероятности обледенения карнизов и водоотводящих элементов крыш с наружным водостоком рекомендуется их обогревать.

7.8.5. Нормативное значение сопротивления теплопередаче чердачных перекрытий в соответствии с требованиями табл. 4 СНиП 23-02-2003.

По периметру чердака на расстоянии 1,5 метра от наружных стен, имеющих продухи, толщину теплоизоляционного слоя рекомендуется увеличивать в 1,5 раза и защищать поверхность ветрозащитной плитой PAROC WAS 25, WAS 25t, WAS 35, WAS 35t. При этом необходимо обеспечить нормативные параметры воздухообмена в помещениях.

7.8.6. Воздух, поступающий из системы вентиляции здания, рекомендуется выводить за пределы чердака. Вентшахты, вентканалы и стояки, а также трубопроводы, проходящие через холодное чердачное пространство, рекомендуется утеплить теплоизоляцией PAROC.

7.8.7. Пароизоляцию чердачных перекрытий данной конструкции допускается не устраивать. Примеры конструкций приведены в приложении.

7.9 Применение теплоизоляционных материалов PAROC в полах и надподвальных перекрытиях

7.9.1. Теплоизоляционные материалы PAROC рекомендуется применять для тепловой изоляции полов, расположенных на грунте или перекрытиях, с покрытием из бетона, раствора, плитки, досок, паркета, листовых и др. материалов.

7.9.2. Для тепловой изоляции полов с покрытиями из монолитных материалов или плитки рекомендуется использовать плиты PAROC GRS 20. Плиты PAROC укладываются непосредственно на железобетонное перекрытие или на поверхность подстилающих слоёв. На поверхность плит укладывается армированный выравнивающий слой из бетона или цементного раствора. В случае, если предусмотрен обогрев пола в выравнивающий слой укладываются обогревающие элементы - трубы или электрические кабели. В помещениях с мокрым режимом эксплуатации на поверхность выравнивающего слоя укладывается гидроизоляция. Затем выполняется покрытие пола.

7.9.3. При устройстве полов на грунте необходимо уложить подстилающий слой (подготовку), распределяющую нагрузку на основание. Подстилающие слои из гравия, щебня, асфальтобетона, песка или шлака должны быть уплотнены. При больших площадях полов необходимо предусматривать устройство деформационных швов - во взаимно перпендикулярных направлениях на расстоянии 8-12 м.

7.9.4. Для тепловой изоляции полов по лагам с покрытиями из древесины рекомендуется использовать теплоизоляционные плиты PAROC UNS 37 или PAROC eXtra в целях снижения влияния теплопроводных включений на сопротивление теплопередаче конструкции, лаги рекомендуется устраивать

в два ряда - «крест-накрест».

Теплоизоляционные плиты PAROC рекомендуется укладывать между лагами в два слоя. Дощатый пол (настил) устраивается на лагах обычным способом.

7.9.5. В надподвальных перекрытиях рекомендуется предусматривать тепловую изоляцию PAROC со стороны подвала

7.9.6. Перекрытия по деревянным балкам устраиваются с применением теплоизоляционных плит PAROC UNS 37 и PAROC eXtra. К низу несущих балок, уложенных с просветом 600 мм, прикрепляются доски, которые шире балки на 50 мм.

7.9.7. В помещениях с мокрым режимом эксплуатации рекомендуется по дощатому настилу выполнить монолитный бетонный армированный слой с гидроизоляцией и уложить плитку или другое покрытие. Под покрытием, в случае необходимости обеспечения требуемого теплоусвоения пола, устраивается прослойка из строительных растворов.

7.9.8. Все инженерные системы и трубопроводы, расположенные в подвалах, должны быть тщательно утеплены материалами PAROC. Толщину тепловой изоляции рекомендуется принимать в зависимости от приведенного сопротивления теплопередаче. Нормативное значение сопротивления теплопередаче полов и надподвальных перекрытий назначается в соответствии с требованиями табл. 4. СНиП 23-02-2003.

7.9.9. Примеры тепловой изоляции полов и надподвальных перекрытий приведены в приложении.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Повышение пределов огнестойкости с использованием
материалов PAROC**

Повышение пределов огнестойкости с использованием материалов PAROC

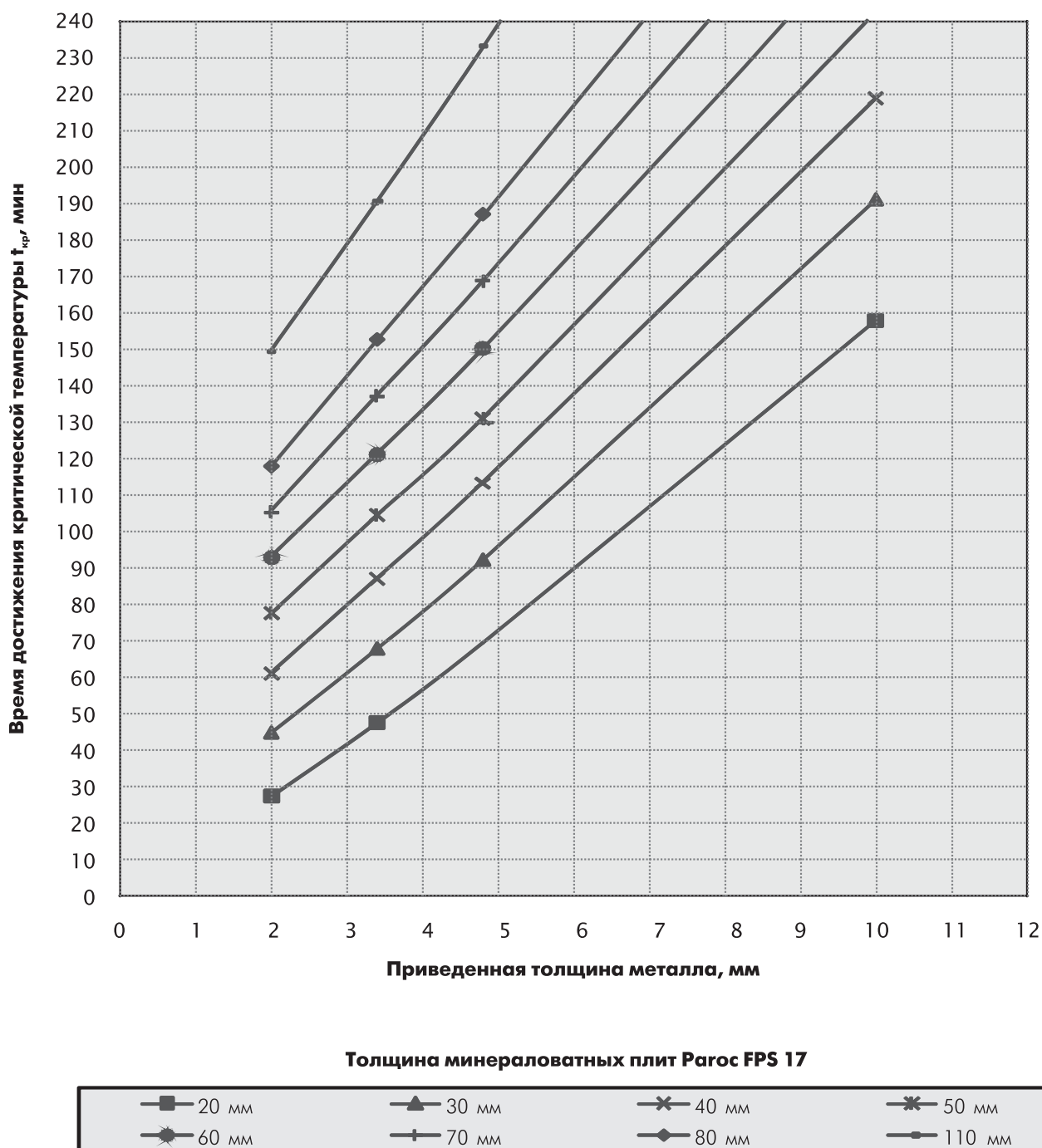


Рис. А1. Определение толщины минераловатных плит PAROC FPS-17 при $t_{кр} = 500^{\circ}\text{C}$

Повышение пределов огнестойкости с использованием материалов PAROC

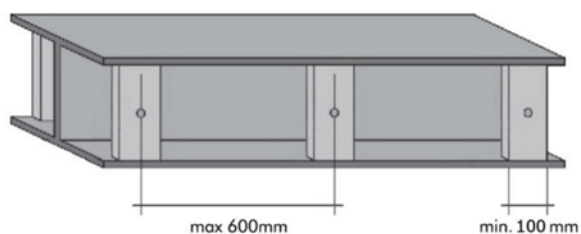


рис. А2. Монтаж минераловатных вставок

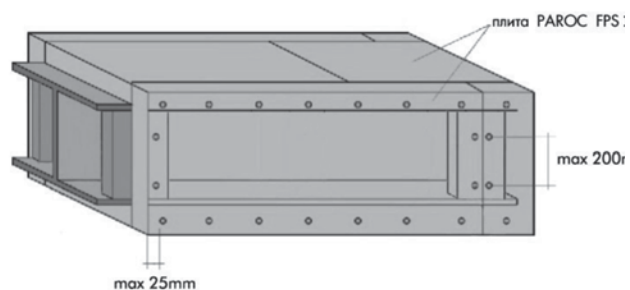


рис. А3. Четырехсторонний монтаж внешних плит

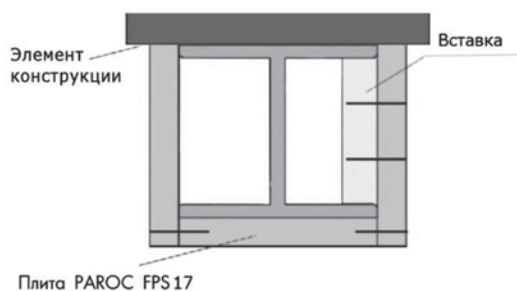


рис. А5. Трехсторонняя изоляция системой PAROC FPS-17

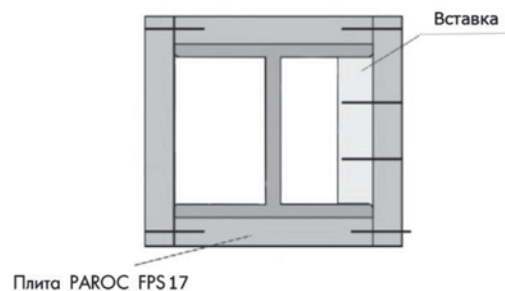


рис. А4. Четырехсторонняя изоляция системой PAROC FPS-17

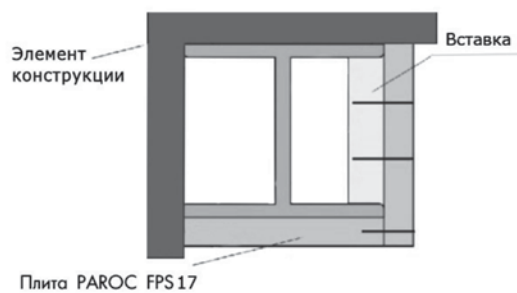


рис. А6. Двухсторонняя изоляция системой PAROC FPS-17



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Теплотехнические показатели трёхслойных стен из керамического кирпича

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица Б.1 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен из керамического кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя кладки 380 мм.

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	2,22	2,47	2,72	2,97	3,22	3,47	3,72	3,97	4,22	4,47	4,72
3	2,20	2,44	2,68	2,92	3,17	3,41	3,65	3,89	4,13	4,37	4,61
4	2,17	2,41	2,65	2,88	3,11	3,34	3,58	3,81	4,04	4,27	4,51
5	2,15	2,38	2,61	2,84	3,06	3,28	3,51	3,74	3,96	4,18	4,40
6	2,13	2,36	2,58	2,80	3,01	3,23	3,44	3,66	3,87	4,09	4,30
7	2,11	2,33	2,54	2,75	2,96	3,17	3,38	3,59	3,79	4,00	4,20
8	2,09	2,30	2,51	2,71	2,91	3,11	3,31	3,52	3,72	3,91	4,10
9	2,07	2,27	2,48	2,68	2,87	3,06	3,25	3,45	3,64	3,83	4,01
10	2,05	2,25	2,45	2,64	2,82	3,00	3,19	3,38	3,56	3,74	3,92
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,96	2,19	2,41	2,64	2,86	3,08	3,30	3,52	3,75	3,97	4,19
3	1,94	2,16	2,38	2,60	2,81	3,02	3,24	3,45	3,67	3,88	4,09
4	1,92	2,14	2,35	2,56	2,77	2,97	3,18	3,38	3,59	3,79	3,99
5	1,90	2,11	2,32	2,52	2,72	2,92	3,12	3,32	3,51	3,71	3,90
6	1,88	2,09	2,29	2,48	2,68	2,86	3,06	3,25	3,44	3,63	3,81
7	1,87	2,07	2,26	2,45	2,63	2,81	3,00	3,19	3,37	3,55	3,73
8	1,85	2,04	2,23	2,41	2,59	2,76	2,94	3,12	3,30	3,47	3,64
9	1,83	2,02	2,20	2,38	2,55	2,71	2,89	3,06	3,23	3,39	3,56
10	1,81	1,99	2,17	2,34	2,51	2,66	2,83	3,00	3,16	3,32	3,47
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	2,18	2,41	2,64	2,86	3,08	3,30	3,53	3,76	3,99	4,21	4,44
3	2,15	2,37	2,59	2,80	3,01	3,21	3,44	3,66	3,87	4,09	4,31
4	2,11	2,33	2,54	2,74	2,94	3,14	3,35	3,56	3,76	3,97	4,18
5	2,08	2,29	2,49	2,68	2,87	3,06	3,26	3,46	3,66	3,86	4,05
6	2,05	2,25	2,44	2,63	2,81	2,98	3,17	3,37	3,56	3,75	3,93
7	2,01	2,21	2,39	2,57	2,74	2,91	3,09	3,28	3,46	3,64	3,81
8	1,98	2,17	2,34	2,52	2,68	2,83	3,01	3,19	3,36	3,53	3,70
9	1,95	2,13	2,30	2,46	2,61	2,76	2,93	3,10	3,27	3,43	3,59

Продолжение таблицы Б.1

10	1,92	2,09	2,25	2,41	2,55	2,69	2,86	3,02	3,17	3,33	3,48
Связи \varnothing 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,97	2,19	2,41	2,62	2,83	3,04	3,26	3,47	3,69	3,91	4,13
3	1,94	2,15	2,36	2,56	2,76	2,96	3,17	3,38	3,59	3,80	4,00
4	1,91	2,11	2,31	2,51	2,70	2,89	3,09	3,29	3,49	3,68	3,88
5	1,88	2,08	2,27	2,46	2,64	2,81	3,01	3,20	3,39	3,58	3,77
6	1,85	2,04	2,22	2,40	2,58	2,74	2,93	3,11	3,30	3,47	3,65
7	1,82	2,00	2,18	2,35	2,52	2,68	2,85	3,03	3,20	3,37	3,54
8	1,79	1,97	2,14	2,30	2,46	2,61	2,78	2,95	3,12	3,28	3,44
9	1,76	1,93	2,10	2,25	2,40	2,54	2,71	2,87	3,03	3,18	3,33
10	1,73	1,90	2,06	2,21	2,35	2,48	2,64	2,79	2,94	3,09	3,23

Таблица Б.2 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен из керамического кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя кладки 250 мм.

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи \varnothing 5 мм, условия эксплуатации А											
2	1,97	2,21	2,45	2,68	2,91	3,14	3,38	3,61	3,85	4,08	4,31
3	1,95	2,18	2,41	2,64	2,87	3,09	3,32	3,54	3,77	3,99	4,21
4	1,93	2,16	2,38	2,60	2,82	3,03	3,25	3,47	3,69	3,90	4,11
5	1,91	2,13	2,35	2,56	2,77	2,98	3,19	3,40	3,61	3,81	4,02
6	1,89	2,11	2,32	2,53	2,73	2,93	3,13	3,33	3,53	3,73	3,93
7	1,87	2,08	2,29	2,49	2,68	2,87	3,07	3,27	3,46	3,65	3,83
8	1,86	2,06	2,26	2,45	2,64	2,82	3,01	3,20	3,39	3,57	3,74
9	1,84	2,04	2,23	2,42	2,60	2,77	2,95	3,14	3,31	3,49	3,66
10	1,82	2,01	2,20	2,38	2,55	2,72	2,90	3,07	3,24	3,41	3,57
Связи \varnothing 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,80	2,03	2,25	2,47	2,70	2,92	3,14	3,36	3,59	3,81	4,03
3	1,78	2,00	2,22	2,44	2,65	2,87	3,08	3,30	3,51	3,72	3,93
4	1,76	1,98	2,19	2,40	2,61	2,81	3,02	3,23	3,44	3,64	3,84
5	1,75	1,96	2,16	2,37	2,57	2,76	2,97	3,17	3,36	3,56	3,75
6	1,73	1,93	2,14	2,33	2,53	2,71	2,91	3,10	3,29	3,48	3,67
7	1,71	1,91	2,11	2,30	2,49	2,67	2,86	3,04	3,23	3,41	3,58

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы Б.2

8	1,69	1,89	2,08	2,27	2,44	2,62	2,80	2,98	3,16	3,33	3,50
9	1,68	1,87	2,05	2,23	2,40	2,57	2,75	2,92	3,09	3,26	3,42
10	1,66	1,85	2,03	2,20	2,36	2,52	2,70	2,86	3,03	3,18	3,34
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	1,98	2,21	2,44	2,66	2,88	3,10	3,33	3,56	3,79	4,02	4,25
3	1,95	2,17	2,39	2,61	2,82	3,02	3,25	3,47	3,69	3,90	4,12
4	1,92	2,13	2,34	2,55	2,75	2,95	3,16	3,37	3,58	3,79	3,99
5	1,89	2,10	2,30	2,50	2,69	2,87	3,08	3,28	3,48	3,68	3,88
6	1,86	2,06	2,25	2,44	2,63	2,80	3,00	3,19	3,38	3,57	3,76
7	1,83	2,02	2,21	2,39	2,57	2,73	2,92	3,11	3,29	3,47	3,65
8	1,80	1,99	2,17	2,34	2,51	2,66	2,85	3,02	3,20	3,37	3,54
9	1,77	1,95	2,12	2,29	2,45	2,60	2,77	2,94	3,11	3,27	3,43
10	1,74	1,92	2,08	2,24	2,39	2,53	2,70	2,86	3,02	3,17	3,33
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,81	2,03	2,24	2,46	2,67	2,88	3,10	3,32	3,54	3,75	3,97
3	1,78	1,99	2,20	2,41	2,61	2,81	3,02	3,23	3,44	3,64	3,85
4	1,75	1,96	2,16	2,36	2,55	2,74	2,94	3,14	3,34	3,54	3,73
5	1,72	1,92	2,12	2,31	2,49	2,67	2,86	3,06	3,25	3,44	3,62
6	1,69	1,89	2,08	2,26	2,43	2,60	2,79	2,97	3,16	3,34	3,51
7	1,67	1,85	2,03	2,21	2,38	2,54	2,72	2,89	3,07	3,24	3,41
8	1,64	1,82	1,99	2,16	2,32	2,47	2,65	2,82	2,98	3,15	3,31
9	1,61	1,79	1,96	2,11	2,27	2,41	2,58	2,74	2,90	3,05	3,20
10	1,59	1,76	1,92	2,07	2,21	2,35	2,51	2,66	2,82	2,96	3,11

Таблица Б.3 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен из керамического кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя кладки 120 мм

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	1,77	2,01	2,24	2,48	2,71	2,95	3,18	3,41	3,65	3,88	4,11
3	1,75	1,98	2,21	2,44	2,67	2,89	3,12	3,35	3,57	3,79	4,02
4	1,73	1,96	2,19	2,41	2,63	2,84	3,06	3,28	3,50	3,71	3,92
5	1,72	1,94	2,16	2,37	2,58	2,79	3,00	3,21	3,42	3,63	3,83
6	1,70	1,92	2,13	2,34	2,54	2,74	2,95	3,15	3,35	3,55	3,75

Продолжение таблицы Б.3

7	1,68	1,89	2,10	2,30	2,50	2,69	2,89	3,09	3,28	3,47	3,66
8	1,67	1,87	2,07	2,27	2,46	2,64	2,84	3,03	3,21	3,39	3,57
9	1,65	1,85	2,05	2,24	2,42	2,59	2,78	2,96	3,14	3,32	3,49
10	1,63	1,83	2,02	2,20	2,38	2,55	2,73	2,91	3,08	3,25	3,41
Связи \varnothing 6 мм, условия эксплуатации А											
2	1,78	2,01	2,24	2,46	2,69	2,91	3,14	3,37	3,60	3,82	4,05
3	1,75	1,97	2,19	2,41	2,62	2,83	3,05	3,28	3,50	3,71	3,93
4	1,72	1,94	2,15	2,36	2,56	2,76	2,98	3,19	3,40	3,60	3,81
5	1,69	1,90	2,11	2,31	2,50	2,69	2,90	3,10	3,30	3,50	3,70
6	1,67	1,87	2,07	2,26	2,45	2,62	2,82	3,02	3,21	3,40	3,59
7	1,64	1,84	2,03	2,21	2,39	2,56	2,75	2,94	3,12	3,30	3,48
8	1,61	1,80	1,99	2,17	2,33	2,50	2,68	2,86	3,03	3,21	3,38
9	1,59	1,77	1,95	2,12	2,28	2,43	2,61	2,78	2,95	3,11	3,27
10	1,56	1,74	1,91	2,07	2,23	2,37	2,54	2,70	2,86	3,02	3,17
Связи \varnothing 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,64	1,86	2,09	2,31	2,54	2,76	2,98	3,20	3,43	3,65	3,87
3	1,62	1,84	2,06	2,28	2,49	2,71	2,93	3,14	3,35	3,57	3,78
4	1,60	1,82	2,04	2,25	2,45	2,66	2,87	3,08	3,28	3,49	3,69
5	1,59	1,80	2,01	2,21	2,41	2,61	2,81	3,02	3,21	3,41	3,60
6	1,57	1,78	1,98	2,18	2,37	2,57	2,76	2,96	3,15	3,34	3,52
7	1,56	1,76	1,96	2,15	2,34	2,52	2,71	2,90	3,08	3,26	3,44
8	1,54	1,74	1,93	2,12	2,30	2,47	2,66	2,84	3,02	3,19	3,36
9	1,53	1,72	1,91	2,09	2,26	2,43	2,61	2,78	2,95	3,12	3,28
10	1,51	1,70	1,88	2,05	2,22	2,39	2,56	2,73	2,89	3,05	3,21
Связи \varnothing 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,64	1,86	2,08	2,30	2,51	2,72	2,94	3,16	3,38	3,59	3,81
3	1,62	1,83	2,04	2,25	2,45	2,65	2,86	3,07	3,28	3,49	3,70
4	1,59	1,80	2,00	2,20	2,40	2,59	2,79	2,99	3,19	3,39	3,58
5	1,57	1,77	1,96	2,15	2,34	2,52	2,72	2,91	3,10	3,29	3,48
6	1,54	1,74	1,93	2,11	2,29	2,46	2,65	2,83	3,01	3,20	3,37
7	1,52	1,71	1,89	2,06	2,23	2,40	2,58	2,76	2,93	3,10	3,27
8	1,49	1,67	1,85	2,02	2,18	2,34	2,51	2,68	2,85	3,01	3,18
9	1,47	1,65	1,81	1,98	2,13	2,28	2,44	2,61	2,77	2,92	3,08
10	1,44	1,62	1,78	1,93	2,08	2,22	2,38	2,54	2,69	2,84	2,99

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица Б.4 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из керамического кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя 380 мм

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
1 слой рубероида	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1
2 слоя рубероида	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2
1 слой плёнки	10,1	10,1	10,1	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,3	10,3
2 слоя плёнки	17,4	17,4	17,4	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,6	17,6

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации

Таблица Б.5 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из керамического кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя 250 мм

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1
1 слой рубероида	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2
2 слоя рубероида	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3
1 слой плёнки	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,4
2 слоя плёнки	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,6	16,6	16,6	16,6	16,6	16,7

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации

Таблица Б.6 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из керамического кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя 120 мм

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
1 слой рубероида	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
2 слоя рубероида	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
1 слой плёнки	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
2 слоя плёнки	15,5	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации



ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Теплотехнические показатели трёхслойных стен из силикатного кирпича

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица В.1 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен из силикатного кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя кладки 380 мм

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	1,91	2,15	2,39	2,62	2,85	3,09	3,32	3,55	3,79	4,02	4,25
3	1,89	2,12	2,35	2,58	2,81	3,03	3,26	3,48	3,71	3,93	4,15
4	1,87	2,10	2,32	2,55	2,76	2,98	3,20	3,41	3,63	3,84	4,05
5	1,86	2,08	2,29	2,51	2,72	2,92	3,13	3,34	3,55	3,76	3,96
6	1,84	2,05	2,26	2,47	2,67	2,87	3,08	3,28	3,48	3,68	3,87
7	1,82	2,03	2,23	2,43	2,63	2,82	3,02	3,21	3,41	3,60	3,78
8	1,80	2,01	2,21	2,40	2,59	2,77	2,96	3,15	3,33	3,52	3,69
9	1,78	1,98	2,18	2,36	2,54	2,72	2,90	3,09	3,26	3,44	3,61
10	1,76	1,96	2,15	2,33	2,50	2,67	2,85	3,02	3,20	3,36	3,53
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,75	1,98	2,20	2,43	2,65	2,87	3,10	3,32	3,54	3,76	3,98
3	1,73	1,96	2,18	2,39	2,61	2,82	3,04	3,25	3,47	3,68	3,89
4	1,72	1,94	2,15	2,36	2,57	2,77	2,98	3,19	3,39	3,60	3,80
5	1,70	1,91	2,12	2,32	2,52	2,72	2,92	3,12	3,32	3,52	3,71
6	1,68	1,89	2,09	2,29	2,48	2,67	2,87	3,06	3,25	3,44	3,63
7	1,67	1,87	2,06	2,26	2,44	2,62	2,81	3,00	3,19	3,37	3,54
8	1,65	1,85	2,04	2,22	2,40	2,58	2,76	2,94	3,12	3,29	3,46
9	1,63	1,83	2,01	2,19	2,36	2,53	2,71	2,88	3,05	3,22	3,38
10	1,62	1,80	1,98	2,16	2,32	2,48	2,66	2,82	2,99	3,15	3,30
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	1,92	2,15	2,38	2,60	2,83	3,04	3,27	3,50	3,73	3,96	4,19
3	1,89	2,11	2,33	2,55	2,76	2,97	3,19	3,41	3,63	3,85	4,06
4	1,86	2,08	2,29	2,49	2,70	2,89	3,11	3,32	3,53	3,73	3,94
5	1,83	2,04	2,24	2,44	2,63	2,82	3,03	3,23	3,43	3,63	3,82
6	1,80	2,00	2,20	2,39	2,57	2,75	2,95	3,14	3,33	3,52	3,71
7	1,77	1,97	2,16	2,34	2,51	2,68	2,87	3,06	3,24	3,42	3,60
8	1,74	1,93	2,11	2,29	2,46	2,62	2,80	2,97	3,15	3,32	3,49
9	1,71	1,90	2,07	2,24	2,40	2,55	2,72	2,89	3,06	3,22	3,38
10	1,69	1,86	2,03	2,19	2,34	2,48	2,65	2,81	2,97	3,13	3,28

Продолжение таблицы В.1

Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,76	1,98	2,20	2,41	2,62	2,83	3,05	3,27	3,49	3,71	3,92
3	1,73	1,95	2,16	2,36	2,56	2,76	2,97	3,18	3,39	3,60	3,81
4	1,70	1,91	2,11	2,31	2,50	2,69	2,90	3,10	3,30	3,49	3,69
5	1,68	1,88	2,07	2,26	2,45	2,62	2,82	3,01	3,21	3,39	3,58
6	1,65	1,84	2,03	2,21	2,39	2,56	2,75	2,93	3,11	3,30	3,47
7	1,62	1,81	1,99	2,17	2,34	2,50	2,68	2,85	3,03	3,20	3,37
8	1,60	1,78	1,95	2,12	2,28	2,43	2,61	2,78	2,94	3,11	3,27
9	1,57	1,75	1,92	2,08	2,23	2,37	2,54	2,70	2,86	3,02	3,17
10	1,55	1,72	1,88	2,03	2,18	2,31	2,47	2,63	2,78	2,93	3,07

Таблица В.2 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен из силикатного кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя кладки 250 мм

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	1,78	2,01	2,25	2,49	2,72	2,95	3,19	3,42	3,65	3,89	4,12
3	1,76	1,99	2,22	2,45	2,68	2,90	3,13	3,35	3,58	3,80	4,02
4	1,74	1,97	2,19	2,42	2,63	2,85	3,07	3,29	3,50	3,72	3,93
5	1,72	1,95	2,16	2,38	2,59	2,80	3,01	3,22	3,43	3,63	3,84
6	1,71	1,92	2,14	2,34	2,55	2,75	2,95	3,16	3,36	3,56	3,75
7	1,69	1,90	2,11	2,31	2,51	2,70	2,90	3,09	3,29	3,48	3,67
8	1,67	1,88	2,08	2,28	2,47	2,65	2,84	3,03	3,22	3,40	3,58
9	1,66	1,86	2,05	2,24	2,42	2,60	2,79	2,97	3,15	3,33	3,50
10	1,64	1,84	2,03	2,21	2,39	2,55	2,73	2,91	3,08	3,25	3,42
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,64	1,87	2,10	2,32	2,54	2,76	2,99	3,21	3,43	3,65	3,87
3	1,63	1,85	2,07	2,29	2,50	2,72	2,93	3,15	3,36	3,57	3,79
4	1,61	1,83	2,04	2,25	2,46	2,67	2,88	3,08	3,29	3,49	3,70
5	1,59	1,81	2,01	2,22	2,42	2,62	2,82	3,02	3,22	3,42	3,61
6	1,58	1,78	1,99	2,19	2,38	2,57	2,77	2,96	3,15	3,34	3,53
7	1,56	1,76	1,96	2,16	2,34	2,53	2,72	2,90	3,09	3,27	3,45
8	1,55	1,74	1,94	2,12	2,30	2,48	2,66	2,85	3,02	3,20	3,37

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы В.2

9	1,53	1,73	1,91	2,09	2,27	2,43	2,61	2,79	2,96	3,13	3,29
10	1,52	1,70	1,89	2,06	2,23	2,39	2,56	2,73	2,90	3,06	3,21
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	1,78	2,02	2,25	2,47	2,69	2,91	3,14	3,37	3,60	3,83	4,06
3	1,75	1,98	2,20	2,42	2,63	2,84	3,06	3,28	3,50	3,72	3,94
4	1,73	1,95	2,16	2,37	2,57	2,77	2,98	3,19	3,40	3,61	3,82
5	1,70	1,91	2,12	2,32	2,51	2,70	2,90	3,11	3,31	3,51	3,70
6	1,67	1,88	2,08	2,27	2,45	2,63	2,83	3,02	3,22	3,41	3,59
7	1,65	1,84	2,04	2,22	2,40	2,57	2,76	2,94	3,13	3,31	3,48
8	1,62	1,81	1,99	2,17	2,34	2,50	2,68	2,86	3,04	3,21	3,38
9	1,59	1,78	1,96	2,12	2,29	2,44	2,61	2,78	2,95	3,12	3,28
10	1,57	1,75	1,92	2,08	2,23	2,38	2,54	2,71	2,87	3,03	3,18
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,65	1,87	2,09	2,31	2,52	2,73	2,95	3,17	3,38	3,60	3,82
3	1,62	1,84	2,05	2,26	2,46	2,66	2,87	3,08	3,29	3,50	3,70
4	1,60	1,81	2,01	2,21	2,40	2,59	2,80	3,00	3,20	3,39	3,59
5	1,57	1,77	1,97	2,16	2,35	2,53	2,72	2,92	3,11	3,30	3,49
6	1,55	1,74	1,93	2,11	2,29	2,46	2,65	2,84	3,02	3,20	3,38
7	1,52	1,71	1,89	2,07	2,24	2,40	2,58	2,76	2,94	3,11	3,28
8	1,50	1,68	1,86	2,03	2,19	2,34	2,52	2,69	2,85	3,02	3,18
9	1,47	1,65	1,82	1,98	2,14	2,28	2,45	2,61	2,77	2,93	3,08
10	1,45	1,62	1,79	1,94	2,09	2,22	2,39	2,54	2,70	2,84	2,99

Таблица В.3 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен из силикатного кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя кладки 120 мм

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	1,64	1,88	2,12	2,35	2,59	2,82	3,05	3,29	3,52	3,75	3,99
3	1,62	1,86	2,09	2,32	2,54	2,77	3,00	3,22	3,45	3,67	3,89
4	1,61	1,84	2,06	2,28	2,50	2,72	2,94	3,16	3,38	3,59	3,80
5	1,59	1,82	2,03	2,25	2,46	2,67	2,88	3,09	3,30	3,51	3,72
6	1,58	1,79	2,01	2,22	2,42	2,62	2,83	3,03	3,24	3,44	3,63

Продолжение таблицы В.3

7	1,56	1,77	1,98	2,19	2,38	2,58	2,78	2,97	3,17	3,36	3,55
8	1,55	1,75	1,96	2,15	2,34	2,53	2,72	2,91	3,10	3,28	3,46
9	1,53	1,73	1,93	2,12	2,31	2,48	2,67	2,86	3,04	3,21	3,39
10	1,51	1,71	1,90	2,09	2,27	2,44	2,62	2,80	2,97	3,14	3,31
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,53	1,76	1,99	2,21	2,43	2,66	2,88	3,10	3,33	3,55	3,77
3	1,52	1,74	1,96	2,18	2,39	2,61	2,83	3,04	3,26	3,47	3,68
4	1,50	1,72	1,94	2,15	2,36	2,56	2,77	2,98	3,19	3,39	3,59
5	1,49	1,70	1,91	2,12	2,32	2,52	2,72	2,92	3,12	3,32	3,51
6	1,47	1,68	1,88	2,08	2,28	2,47	2,67	2,86	3,06	3,25	3,43
7	1,46	1,66	1,86	2,05	2,24	2,43	2,62	2,81	2,99	3,17	3,35
8	1,44	1,64	1,84	2,02	2,21	2,38	2,57	2,75	2,93	3,10	3,27
9	1,43	1,62	1,81	1,99	2,17	2,34	2,52	2,69	2,87	3,03	3,20
10	1,41	1,60	1,79	1,96	2,13	2,30	2,47	2,64	2,81	2,97	3,12
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	1,65	1,88	2,11	2,34	2,56	2,78	3,01	3,24	3,47	3,70	3,93
3	1,62	1,85	2,07	2,29	2,50	2,71	2,93	3,16	3,38	3,59	3,81
4	1,60	1,82	2,03	2,24	2,44	2,64	2,86	3,07	3,28	3,49	3,69
5	1,57	1,78	1,99	2,19	2,39	2,58	2,78	2,99	3,19	3,39	3,59
6	1,55	1,75	1,95	2,14	2,33	2,51	2,71	2,91	3,10	3,29	3,48
7	1,52	1,72	1,91	2,10	2,28	2,45	2,64	2,83	3,01	3,19	3,37
8	1,50	1,69	1,88	2,05	2,23	2,39	2,57	2,75	2,93	3,10	3,27
9	1,47	1,66	1,84	2,01	2,17	2,33	2,50	2,68	2,85	3,01	3,17
10	1,45	1,63	1,80	1,97	2,12	2,27	2,44	2,60	2,77	2,92	3,08
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	1,54	1,76	1,98	2,20	2,41	2,62	2,84	3,06	3,28	3,50	3,71
3	1,51	1,73	1,94	2,15	2,35	2,55	2,77	2,98	3,19	3,40	3,60
4	1,49	1,70	1,90	2,10	2,30	2,49	2,69	2,90	3,10	3,30	3,49
5	1,47	1,67	1,87	2,06	2,25	2,43	2,62	2,82	3,01	3,20	3,39
6	1,44	1,64	1,83	2,02	2,19	2,37	2,56	2,74	2,93	3,11	3,29
7	1,42	1,61	1,80	1,97	2,14	2,31	2,49	2,67	2,84	3,02	3,19
8	1,40	1,58	1,76	1,93	2,09	2,25	2,43	2,60	2,77	2,93	3,09
9	1,38	1,55	1,73	1,89	2,05	2,19	2,36	2,53	2,69	2,84	3,00
10	1,35	1,53	1,69	1,85	2,00	2,14	2,30	2,46	2,61	2,76	2,91

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица В.4 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из силикатного кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя 380 мм

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2
1 слой рубероида	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3
2 слоя рубероида	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4
1 слой плёнки	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5
2 слоя плёнки	17,6	17,6	17,6	17,7	17,7	17,7	17,7	17,7	17,8	17,8	17,8

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации

Таблица В.5 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из силикатного кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя 250 мм

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
1 слой рубероида	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3
2 слоя рубероида	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4
1 слой плёнки	9,3	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5
2 слоя плёнки	16,6	16,6	16,6	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,8	16,8	16,8

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации

Таблица В.6 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен из силикатного кирпича на гибких стальных связях при толщине внутреннего слоя 120мм

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
1 слой рубероида	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
2 слоя рубероида	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4
1 слой плёнки	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5
2 слоя плёнки	15,6	15,6	15,6	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8	15,8

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

**Теплотехнические показатели трёхслойных стен с
внутренним слоем из ячеистого бетона
и облицовкой из кирпича**

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица Г.1 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен с внутренним слоем из ячеистого бетона плотностью 700 кг/м³ и облицовкой силикатным кирпичом на гибких стальных связях

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	2,36	2,59	2,83	3,06	3,29	3,52	3,76	3,99	4,22	4,45	4,68
3	2,33	2,56	2,79	3,02	3,24	3,46	3,69	3,91	4,14	4,36	4,58
4	2,31	2,54	2,76	2,97	3,19	3,40	3,62	3,83	4,05	4,26	4,47
5	2,29	2,51	2,72	2,93	3,14	3,34	3,55	3,76	3,96	4,16	4,37
6	2,26	2,48	2,68	2,89	3,08	3,28	3,48	3,68	3,88	4,08	4,27
7	2,24	2,45	2,65	2,84	3,04	3,22	3,42	3,61	3,80	3,99	4,17
8	2,22	2,42	2,61	2,80	2,99	3,16	3,35	3,54	3,72	3,90	4,07
9	2,20	2,39	2,58	2,76	2,94	3,10	3,29	3,46	3,64	3,81	3,98
10	2,17	2,36	2,55	2,72	2,89	3,05	3,22	3,40	3,56	3,73	3,89
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	2,24	2,47	2,69	2,91	3,13	3,35	3,57	3,80	4,02	4,24	4,46
3	2,22	2,44	2,65	2,87	3,08	3,29	3,51	3,72	3,93	4,14	4,35
4	2,20	2,41	2,62	2,83	3,03	3,23	3,44	3,65	3,85	4,05	4,25
5	2,17	2,38	2,58	2,78	2,98	3,17	3,37	3,57	3,77	3,96	4,15
6	2,15	2,35	2,55	2,74	2,93	3,12	3,31	3,50	3,69	3,88	4,06
7	2,13	2,33	2,52	2,70	2,89	3,06	3,25	3,43	3,61	3,79	3,97
8	2,11	2,30	2,49	2,66	2,84	3,01	3,19	3,36	3,54	3,71	3,87
9	2,09	2,27	2,45	2,62	2,79	2,95	3,13	3,30	3,46	3,63	3,78
10	2,07	2,25	2,42	2,59	2,75	2,90	3,07	3,23	3,39	3,54	3,70
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	2,37	2,60	2,82	3,04	3,26	3,48	3,71	3,94	4,16	4,39	4,62
3	2,33	2,55	2,77	2,98	3,18	3,39	3,61	3,83	4,05	4,26	4,48
4	2,29	2,50	2,71	2,91	3,11	3,30	3,52	3,73	3,93	4,14	4,34
5	2,26	2,46	2,66	2,85	3,04	3,22	3,42	3,62	3,82	4,02	4,21
6	2,22	2,42	2,61	2,79	2,97	3,14	3,33	3,53	3,72	3,90	4,09
7	2,18	2,37	2,56	2,73	2,90	3,06	3,25	3,43	3,61	3,79	3,96
8	2,15	2,33	2,51	2,67	2,83	2,99	3,17	3,34	3,51	3,68	3,85
9	2,11	2,29	2,46	2,62	2,77	2,91	3,08	3,25	3,41	3,57	3,73
10	2,08	2,25	2,41	2,56	2,70	2,84	3,00	3,16	3,32	3,47	3,62

Продолжение таблицы Г.1

Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	2,25	2,47	2,68	2,89	3,10	3,31	3,52	3,74	3,96	4,18	4,39
3	2,21	2,42	2,63	2,83	3,03	3,22	3,43	3,64	3,85	4,06	4,26
4	2,18	2,38	2,58	2,77	2,96	3,14	3,34	3,54	3,74	3,94	4,13
5	2,14	2,34	2,53	2,71	2,89	3,06	3,26	3,45	3,64	3,82	4,01
6	2,11	2,30	2,48	2,65	2,82	2,99	3,17	3,35	3,53	3,71	3,89
7	2,08	2,26	2,43	2,60	2,76	2,91	3,09	3,26	3,44	3,60	3,77
8	2,04	2,22	2,38	2,54	2,69	2,84	3,01	3,18	3,34	3,50	3,66
9	2,01	2,18	2,34	2,49	2,63	2,77	2,93	3,09	3,25	3,40	3,55
10	1,98	2,14	2,29	2,43	2,57	2,70	2,85	3,01	3,15	3,30	3,44

Таблица Г.2 Приведенное сопротивление теплопередаче трёхслойных стен с внутренним слоем из ячеистого бетона плотностью 700 кг/м³ и облицовкой керамическим кирпичом на гибких стальных связях

Количество связей, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
2	2,42	2,66	2,89	3,12	3,35	3,58	3,82	4,05	4,28	4,51	4,74
3	2,39	2,62	2,85	3,08	3,30	3,52	3,75	3,97	4,19	4,42	4,64
4	2,37	2,60	2,82	3,03	3,25	3,46	3,68	3,89	4,10	4,32	4,53
5	2,35	2,56	2,78	2,99	3,19	3,39	3,60	3,81	4,02	4,22	4,42
6	2,32	2,53	2,74	2,94	3,14	3,34	3,54	3,74	3,94	4,13	4,32
7	2,30	2,51	2,71	2,90	3,09	3,28	3,47	3,66	3,85	4,04	4,22
8	2,28	2,48	2,67	2,86	3,04	3,22	3,40	3,59	3,77	3,95	4,12
9	2,26	2,45	2,64	2,82	2,99	3,16	3,34	3,52	3,69	3,86	4,03
10	2,23	2,42	2,60	2,77	2,94	3,10	3,28	3,45	3,61	3,78	3,94
Связи Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
2	2,29	2,51	2,74	2,96	3,18	3,40	3,62	3,84	4,07	4,29	4,50
3	2,27	2,49	2,70	2,92	3,13	3,34	3,55	3,77	3,98	4,19	4,40
4	2,24	2,46	2,67	2,87	3,08	3,28	3,49	3,69	3,90	4,10	4,30
5	2,22	2,43	2,63	2,83	3,03	3,22	3,42	3,62	3,81	4,01	4,20
6	2,20	2,40	2,60	2,79	2,98	3,16	3,36	3,55	3,74	3,92	4,10
7	2,18	2,37	2,56	2,75	2,93	3,11	3,29	3,48	3,66	3,83	4,01
8	2,16	2,35	2,53	2,71	2,88	3,05	3,23	3,41	3,58	3,75	3,92

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы Г.2

9	2,14	2,32	2,50	2,67	2,83	2,99	3,17	3,34	3,50	3,67	3,83
10	2,11	2,29	2,46	2,63	2,79	2,94	3,11	3,27	3,43	3,58	3,74
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
2	2,43	2,66	2,88	3,10	3,32	3,54	3,77	3,99	4,22	4,45	4,68
3	2,39	2,61	2,82	3,04	3,24	3,45	3,67	3,89	4,10	4,32	4,54
4	2,35	2,56	2,77	2,97	3,17	3,36	3,57	3,78	3,99	4,19	4,40
5	2,32	2,52	2,72	2,91	3,10	3,28	3,48	3,68	3,88	4,07	4,27
6	2,28	2,47	2,66	2,85	3,02	3,19	3,39	3,58	3,77	3,96	4,14
7	2,24	2,43	2,61	2,79	2,96	3,12	3,30	3,48	3,66	3,84	4,01
8	2,20	2,39	2,56	2,73	2,89	3,04	3,22	3,39	3,56	3,73	3,90
9	2,17	2,34	2,51	2,67	2,82	2,96	3,13	3,30	3,46	3,62	3,78
10	2,14	2,30	2,46	2,61	2,75	2,89	3,05	3,21	3,36	3,51	3,66
Связи Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
2	2,30	2,52	2,73	2,94	3,15	3,35	3,57	3,79	4,01	4,22	4,44
3	2,26	2,47	2,68	2,88	3,08	3,27	3,48	3,69	3,90	4,10	4,31
4	2,23	2,43	2,62	2,82	3,00	3,19	3,39	3,59	3,79	3,98	4,17
5	2,19	2,39	2,57	2,76	2,93	3,11	3,30	3,49	3,68	3,87	4,05
6	2,16	2,34	2,52	2,70	2,87	3,03	3,21	3,40	3,58	3,75	3,93
7	2,12	2,30	2,47	2,64	2,80	2,96	3,13	3,31	3,48	3,65	3,81
8	2,09	2,26	2,43	2,58	2,74	2,88	3,05	3,22	3,38	3,54	3,70
9	2,05	2,22	2,38	2,53	2,67	2,81	2,97	3,13	3,28	3,44	3,58
10	2,02	2,18	2,33	2,48	2,61	2,74	2,89	3,04	3,19	3,34	3,48

Таблица Г.3 Сопротивление паропрооницанию трёхслойных стен с внутренним слоем из ячеистого бетона плотностью 700 кг/м³

Тип дополнительной пароизоляции	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
нет	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5
1 слой рубероида	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6
2 слоя рубероида	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7
1 слой плёнки	8,6	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,8
2 слоя плёнки	15,9	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,1	16,1	16,1	16,1

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Теплотехнические показатели деревянных каркасных и бревенчатых стен

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица Д.1 Приведенное сопротивление теплопередаче деревянных каркасных стен без поперечной обрешётки и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина и шаг каркаса, мм	Приведенное сопротивление теплопередаче $m^2C/Вт$, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Условия эксплуатации А											
50x600	2,76	2,96	3,15	3,34	3,54	3,73	3,92	4,11	4,29	4,48	4,67
50x900	2,93	3,14	3,35	3,55	3,76	3,96	4,16	4,36	4,56	4,76	4,96
50x1200	3,07	3,29	3,50	3,72	3,93	4,15	4,36	4,57	4,78	4,99	5,20
100x600	2,32	2,47	2,63	2,78	2,93	3,07	3,23	3,38	3,54	3,69	3,84
Условия эксплуатации Б											
50x600	2,65	2,84	3,02	3,20	3,39	3,57	3,75	3,93	4,11	4,29	4,47
50x900	2,81	3,01	3,21	3,40	3,60	3,79	3,99	4,18	4,37	4,56	4,75
50x1200	2,94	3,15	3,36	3,56	3,77	3,97	4,17	4,37	4,58	4,78	4,97
100x600	2,22	2,37	2,52	2,66	2,80	2,94	3,09	3,24	3,39	3,53	3,67

Таблица Д.2 Приведенное сопротивление теплопередаче деревянных каркасных стен с поперечной обрешёткой из бруска толщиной 50 мм и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина и шаг каркаса, мм	Приведенное сопротивление теплопередаче $m^2C/Вт$, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Условия эксплуатации А											
50x600	2,67	2,87	3,06	3,25	3,45	3,64	3,83	4,02	4,20	4,39	4,58
50x900	2,83	3,04	3,25	3,46	3,66	3,86	4,07	4,27	4,47	4,67	4,87
50x1200	2,97	3,18	3,40	3,62	3,83	4,05	4,26	4,47	4,68	4,89	5,10
100x600	2,24	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00	3,16	3,31	3,46	3,62	3,77
Условия эксплуатации Б											
50x600	2,56	2,75	2,93	3,12	3,30	3,48	3,66	3,84	4,02	4,20	4,38
50x900	2,72	2,92	3,11	3,31	3,50	3,70	3,89	4,08	4,28	4,47	4,66
50x1200	2,85	3,05	3,26	3,46	3,67	3,87	4,08	4,28	4,48	4,68	4,88
100x600	2,15	2,30	2,44	2,59	2,73	2,87	3,02	3,17	3,31	3,46	3,60

Таблица Д.3 Приведенное сопротивление теплопередаче деревянных бревенчатых стен с поперечной обрешёткой из бруска толщиной 50 мм и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина и шаг каркаса, мм	Приведенное сопротивление теплопередаче $m^2C/Вт$, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Условия эксплуатации А											
50x600	3,54	3,73	3,92	4,11	4,30	4,49	4,68	4,87	5,06	5,24	5,43
50x900	3,76	3,96	4,17	4,37	4,57	4,77	4,98	5,18	5,37	5,57	5,77
50x1200	3,93	4,15	4,36	4,57	4,79	5,00	5,21	5,42	5,63	5,84	6,04
100x600	2,97	3,12	3,27	3,42	3,56	3,71	3,86	4,01	4,16	4,31	4,46
Условия эксплуатации Б											
50x600	3,24	3,42	3,60	3,79	3,97	4,15	4,33	4,51	4,68	4,86	5,04
50x900	3,44	3,63	3,83	4,02	4,21	4,41	4,60	4,79	4,98	5,17	5,36
50x1200	3,60	3,80	4,01	4,21	4,41	4,61	4,82	5,02	5,22	5,41	5,61
100x600	2,72	2,86	3,00	3,15	3,28	3,42	3,57	3,71	3,86	4,00	4,14



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

Теплотехнические показатели лёгких штукатурных систем утепления

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица Е.1 Приведенное сопротивление теплопередаче стены из керамического кирпича с тепловой защитой лёгкой штукатурной системой утепления

Количество анкеров, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC FAS 4, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Стальные сердечники Ø 5 мм, условия эксплуатации А											
0	2,22	2,46	2,70	2,94	3,18	3,41	3,65	3,89	4,13	4,37	4,61
5	2,03	2,24	2,44	2,64	2,84	3,04	3,23	3,42	3,61	3,79	3,97
6	2,00	2,20	2,39	2,59	2,78	2,97	3,15	3,34	3,51	3,69	3,86
7	1,96	2,15	2,35	2,53	2,72	2,90	3,08	3,25	3,42	3,59	3,75
8	1,92	2,11	2,30	2,48	2,66	2,83	3,00	3,17	3,33	3,48	3,64
9	1,89	2,07	2,25	2,43	2,60	2,77	2,93	3,09	3,24	3,39	3,53
10	1,85	2,03	2,21	2,38	2,54	2,70	2,86	3,01	3,15	3,29	3,43
11	1,82	1,99	2,16	2,33	2,49	2,64	2,79	2,93	3,07	3,20	3,33
12	1,79	1,96	2,12	2,28	2,43	2,58	2,72	2,86	2,99	3,11	3,23
Стальные сердечники Ø 5 мм, условия эксплуатации Б											
0	1,96	2,19	2,43	2,66	2,89	3,12	3,36	3,59	3,82	4,05	4,29
5	1,79	1,99	2,19	2,39	2,59	2,78	2,97	3,16	3,34	3,52	3,70
6	1,76	1,96	2,15	2,34	2,53	2,72	2,90	3,08	3,25	3,42	3,59
7	1,73	1,92	2,11	2,29	2,48	2,66	2,83	3,00	3,17	3,33	3,49
8	1,70	1,88	2,06	2,24	2,42	2,59	2,76	2,92	3,08	3,24	3,39
9	1,67	1,85	2,02	2,20	2,37	2,53	2,69	2,85	3,00	3,15	3,29
10	1,64	1,81	1,98	2,15	2,31	2,47	2,63	2,78	2,92	3,06	3,19
11	1,61	1,78	1,94	2,11	2,26	2,42	2,56	2,70	2,84	2,97	3,10
12	1,58	1,74	1,90	2,06	2,21	2,36	2,50	2,64	2,77	2,89	3,01
Стальные сердечники Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
0	2,22	2,46	2,70	2,94	3,18	3,41	3,65	3,89	4,13	4,37	4,61
5	1,95	2,15	2,35	2,55	2,74	2,93	3,12	3,30	3,48	3,66	3,84
6	1,90	2,09	2,28	2,47	2,66	2,84	3,02	3,19	3,37	3,53	3,70
7	1,85	2,04	2,22	2,40	2,58	2,76	2,93	3,09	3,25	3,41	3,56
8	1,80	1,98	2,16	2,33	2,51	2,68	2,84	2,99	3,14	3,29	3,44
9	1,75	1,93	2,10	2,27	2,43	2,60	2,75	2,89	3,04	3,18	3,31
10	1,71	1,88	2,04	2,20	2,36	2,52	2,66	2,80	2,93	3,06	3,19
11	1,66	1,83	1,98	2,14	2,29	2,44	2,58	2,71	2,84	2,96	3,08
12	1,62	1,78	1,93	2,08	2,23	2,37	2,50	2,62	2,74	2,86	2,97

Продолжение таблицы Е.1

Стальные сердечники \varnothing 6 мм, условия эксплуатации Б											
0	1,96	2,19	2,43	2,66	2,89	3,12	3,36	3,59	3,82	4,05	4,29
5	1,72	1,92	2,11	2,30	2,49	2,68	2,87	3,05	3,22	3,40	3,57
6	1,67	1,86	2,05	2,24	2,42	2,60	2,78	2,95	3,11	3,28	3,44
7	1,63	1,81	2,00	2,17	2,35	2,52	2,69	2,85	3,01	3,17	3,32
8	1,59	1,77	1,94	2,11	2,28	2,45	2,61	2,76	2,91	3,06	3,20
9	1,55	1,72	1,89	2,05	2,21	2,37	2,52	2,67	2,81	2,95	3,08
10	1,51	1,67	1,83	1,99	2,15	2,30	2,44	2,58	2,72	2,85	2,97
11	1,47	1,63	1,78	1,94	2,09	2,23	2,37	2,50	2,62	2,75	2,86
12	1,43	1,58	1,73	1,88	2,03	2,17	2,30	2,42	2,54	2,65	2,76

Таблица Е.2 Приведенное сопротивление теплопередаче стены из силикатного кирпича с тепловой защитой лёгкой штукатурной системой утепления

Количество анкеров, шт/м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC FAS 4, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Стальные сердечники \varnothing 5 мм, условия эксплуатации А											
0	1,96	2,20	2,43	2,67	2,91	3,15	3,39	3,62	3,86	4,10	4,34
5	1,79	1,99	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,19	3,37	3,56	3,74
6	1,76	1,96	2,16	2,35	2,55	2,74	2,92	3,11	3,29	3,46	3,64
7	1,72	1,92	2,11	2,30	2,49	2,68	2,85	3,03	3,20	3,37	3,53
8	1,69	1,88	2,07	2,25	2,44	2,61	2,78	2,95	3,11	3,27	3,43
9	1,66	1,85	2,03	2,21	2,38	2,55	2,72	2,88	3,03	3,18	3,33
10	1,63	1,81	1,99	2,16	2,33	2,49	2,65	2,80	2,95	3,09	3,23
11	1,60	1,78	1,95	2,12	2,28	2,44	2,59	2,73	2,87	3,01	3,14
12	1,57	1,74	1,91	2,07	2,23	2,38	2,52	2,66	2,79	2,92	3,05
Стальные сердечники \varnothing 5 мм, условия эксплуатации Б											
0	1,81	2,05	2,28	2,51	2,74	2,98	3,21	3,44	3,68	3,91	4,14
5	1,66	1,86	2,06	2,26	2,46	2,65	2,84	3,03	3,21	3,39	3,57
6	1,63	1,83	2,02	2,21	2,40	2,59	2,77	2,95	3,13	3,30	3,47
7	1,60	1,79	1,98	2,17	2,35	2,53	2,71	2,88	3,04	3,21	3,37
8	1,57	1,76	1,94	2,12	2,30	2,47	2,64	2,80	2,96	3,12	3,27
9	1,54	1,72	1,90	2,08	2,25	2,41	2,58	2,73	2,88	3,03	3,18
10	1,51	1,69	1,86	2,03	2,20	2,36	2,51	2,66	2,81	2,95	3,08

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Продолжение таблицы Е.2

11	1,49	1,66	1,83	1,99	2,15	2,30	2,45	2,59	2,73	2,87	2,99
12	1,46	1,63	1,79	1,95	2,10	2,25	2,39	2,53	2,66	2,79	2,91
Стальные сердечники Ø 6 мм, условия эксплуатации А											
0	1,96	2,20	2,43	2,67	2,91	3,15	3,39	3,62	3,86	4,10	4,34
5	1,72	1,92	2,12	2,31	2,51	2,70	2,89	3,08	3,26	3,44	3,61
6	1,67	1,87	2,06	2,25	2,44	2,62	2,80	2,98	3,15	3,32	3,48
7	1,63	1,82	2,00	2,18	2,36	2,54	2,71	2,88	3,04	3,20	3,36
8	1,59	1,77	1,95	2,12	2,30	2,47	2,63	2,79	2,94	3,09	3,24
9	1,54	1,72	1,89	2,06	2,23	2,39	2,55	2,69	2,84	2,98	3,12
10	1,50	1,67	1,84	2,00	2,16	2,32	2,47	2,61	2,74	2,88	3,01
11	1,46	1,63	1,79	1,95	2,10	2,25	2,39	2,52	2,65	2,78	2,90
12	1,43	1,59	1,74	1,89	2,04	2,18	2,32	2,44	2,56	2,68	2,79
Стальные сердечники Ø 6 мм, условия эксплуатации Б											
0	1,81	2,05	2,28	2,51	2,74	2,98	3,21	3,44	3,68	3,91	4,14
5	1,59	1,79	1,98	2,18	2,37	2,56	2,74	2,92	3,10	3,28	3,45
6	1,55	1,74	1,93	2,11	2,30	2,48	2,65	2,83	3,00	3,16	3,32
7	1,51	1,69	1,87	2,05	2,23	2,41	2,57	2,73	2,89	3,05	3,20
8	1,47	1,65	1,82	2,00	2,17	2,33	2,49	2,65	2,80	2,94	3,09
9	1,43	1,60	1,77	1,94	2,10	2,26	2,41	2,56	2,70	2,84	2,98
10	1,39	1,56	1,72	1,88	2,04	2,19	2,34	2,48	2,61	2,74	2,87
11	1,36	1,52	1,68	1,83	1,98	2,13	2,26	2,40	2,52	2,65	2,77
12	1,32	1,48	1,63	1,78	1,92	2,07	2,20	2,32	2,44	2,56	2,67

Таблица Е.3 Сопротивление паропрооницанию кирпичных стен толщиной 510 мм с тепловой защитой системой утепления

Материал стены	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC FAS 4, мм										
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Кладка из керамического кирпича	3,76	3,78	3,80	3,82	3,85	3,87	3,89	3,92	3,94	3,96	3,98
Кладка из силикатного кирпича	4,04	4,06	4,08	4,10	4,13	4,15	4,17	4,20	4,22	4,24	4,26

* Слоёв конструкции, расположенных между внутренней поверхностью конструкции до плоскости возможной конденсации



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Теплотехнические показатели вентилируемых систем утепления

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица Ж.1 Приведенное сопротивление теплопередаче стены из керамического кирпича (толщиной 250 мм) с тепловой защитой вентилируемой системой утепления с обрешёткой из бруска толщиной 50 мм и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	2,37	2,57	2,76	2,95	3,14	3,33	3,52	3,71	3,90	4,09	4,28
	Условия эксплуатации Б										
	2,18	2,36	2,55	2,73	2,91	3,09	3,28	3,46	3,64	3,82	4,00

Таблица Ж.2 Приведенное сопротивление теплопередаче стены из керамического кирпича (толщиной 380 мм) с тепловой защитой вентилируемой системой утепления с обрешёткой из бруска толщиной 50 мм и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	2,72	2,92	3,11	3,30	3,48	3,67	3,86	4,05	4,25	4,44	4,62
	Условия эксплуатации Б										
	2,52	2,71	2,89	3,07	3,25	3,43	3,61	3,79	3,98	4,16	4,34

Таблица Ж.3 Приведенное сопротивление теплопередаче стены из силикатного кирпича (толщиной 250 мм) с тепловой защитой вентилируемой системой утепления с обрешёткой из бруска толщиной 50 мм и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1
	Условия эксплуатации Б										
	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8

Таблица Ж.4 Приведенное сопротивление теплопередаче стены из силикатного кирпича (толщиной 380 мм) с тепловой защитой вентилируемой системой утепления с обрешёткой из бруска толщиной 50 мм и ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4
	Условия эксплуатации Б										
	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2



ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

Теплотехнические показатели скатных кровель

Таблица И.1 Приведенное сопротивление теплопередаче скатных кровель по деревянным стропилам с ветрозащитой из плит PAROC WAS 25t толщиной 30 мм

Толщина и шаг стропил, мм	Сопротивление паропрооницанию* м ² ·ч·Па/мг, при толщине теплоизоляционного слоя из плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм										
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Условия эксплуатации А											
50x600	3,62	3,81	4,01	4,20	4,39	4,58	4,76	4,95	5,14	5,32	5,51
50x900	3,84	4,05	4,26	4,46	4,66	4,86	5,06	5,26	5,46	5,66	5,86
50x1200	4,02	4,24	4,45	4,67	4,88	5,09	5,30	5,51	5,72	5,93	6,13
100x600	3,04	3,19	3,34	3,49	3,63	3,78	3,93	4,08	4,23	4,38	4,53
Условия эксплуатации Б											
50x600	3,47	3,65	3,84	4,02	4,20	4,38	4,56	4,74	4,91	5,09	5,26
50x900	3,68	3,88	4,07	4,27	4,46	4,65	4,84	5,03	5,22	5,41	5,60
50x1200	3,85	4,06	4,26	4,47	4,67	4,87	5,07	5,27	5,47	5,67	5,86
100x600	2,91	3,06	3,20	3,34	3,48	3,61	3,76	3,90	4,05	4,19	4,33



ПРИЛОЖЕНИЕ К

(справочное)

Теплотехнические показатели полов и перекрытий

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Таблица К.1 Приведенное сопротивление теплопередаче дощатых полов по лагам

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	1,28	1,47	1,65	1,83	2,01	2,19	2,36	2,52	2,68	2,84	3,00
	Условия эксплуатации Б										
	1,21	1,39	1,56	1,73	1,90	2,07	2,23	2,39	2,55	2,70	2,85

Таблица К.2 Приведенное сопротивление теплопередаче дощатых полов по перекрёстным лагам

Толщина плит нижнего слоя PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	2,38	2,56	2,74	2,91	3,09	3,26	3,42	3,57	3,73	3,88	4,03
	Условия эксплуатации Б										
	2,26	2,43	2,60	2,76	2,93	3,09	3,24	3,39	3,54	3,68	3,82

Таблица К.3 Приведенное сопротивление теплопередаче дощатых полов по лагам и утеплённому перекрытию

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra снизу перекрытия, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	2,38	2,56	2,74	2,91	3,09	3,26	3,42	3,57	3,73	3,88	4,03
	Условия эксплуатации Б										
	2,26	2,43	2,60	2,76	2,93	3,09	3,24	3,39	3,54	3,68	3,82

Таблица К.4 Приведенное сопротивление теплопередаче дощатых полов по деревянным балочным перекрытиям

Толщина плит PAROC UNS 37, PAROC eXtra, мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² С/Вт	Условия эксплуатации А										
	1,50	1,70	1,89	2,09	2,28	2,47	2,67	2,86	3,06	3,25	3,44
	Условия эксплуатации Б										
	1,42	1,61	1,80	1,99	2,17	2,35	2,54	2,73	2,91	3,09	3,28



ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(справочное)

Определение звукоизолирующей способности каркасно- обшивного перекрытия

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

Рассматриваемое каркасно-обшивное перекрытие состоит из нижней и верхней обшивок по металлическому каркасу. Воздушный промежуток перекрытия толщиной 200 мм между обшивками заполнен плитой PAROC UNS 37 плотностью 30 кг/м³. Нижняя обшивка перекрытия состоит из огнестойких гипсокартонных листов (ГКЛО) в два слоя толщиной по 12,5 мм каждый, плотностью 1060 кг/м³. Верхняя обшивка состоит (снизу вверх) из ориентированной стружечной плиты INTEREX толщиной 10 мм плотностью 640 кг/м³, уплотнителя пенополиэтиленового (полоса Изоком ПШИ-П 2), плиты из гипса, покрытой картоном KNAUF BODEN-PLATE в два слоя, толщиной по 12,5 мм каждый, плотностью 960 кг/м³.

Нормативные требования по звукоизоляции

Нормируемыми параметрами звукоизоляции ограждающих конструкций являются индексы изоляции воздушного шума, R_w , дБ и индексы приведенного уровня ударного шума под перекрытиями L_{nw} , дБ. Значения индексов изоляции воздушного шума R_w , дБ должны быть не меньше нормативных, а индексов приведенного уровня ударного шума L_{nw} , дБ – не больше нормативных значений. Нормативные требования по звукоизоляции междуэтажного перекрытия между помещениями жилых и общественных зданий согласно табл. 6.1 к СНиП 23-03-2003 зависимости от категорий по условию проживания и работы (категория А – высококомфортные условия, категория Б – комфортные условия; категория В – предельно-допустимые условия) приведены в табл. Л.1.

Таблица Л.1

Наименование и расположение конструкции, категории по условию проживания и работы	Индекс изоляции воздушного шума $R_{w\text{ норм}}$, дБ	Индекс приведенного уровня ударного шума $L_{nw\text{ норм}}$, дБ
Перекрытия между помещениями квартир		
- категория А	54	55
- категория Б	52	58
- категория В	50	60
Перекрытия между номерами гостиницы		
- категория А	52	57
- категория Б	50	60
- категория В	48	62
Административные здания, офисы		
Перекрытия между рабочими комнатами, кабинетами, секретариатом и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования		
- категория А	52	63
- категории Б и В	50	66
Здания для научно-исследовательских, проектных и общественных организаций, административные и бытовые здания промышленных предприятий		
Перекрытия между рабочими комнатами, кабинетами, секретариатом, комнатами конструкторских бюро, помещениями общественных организаций, для отдыха, учебных занятий, здравпунктами и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования		
- категория А	50	66
- категории Б и В	48	67

Продолжение таблицы Л.1

Наименование и расположение конструкции, категории по условию проживания и работы	Индекс изоляции воздушного шума $R_{w \text{ норм}}, \text{ дБ}$	Индекс приведенного уровня ударного шума $L_{пв \text{ норм}}, \text{ дБ}$
Здания и сооружения для здравоохранения		
Перекрытия между палатами, кабинетами врачей	47	60
Здания для образования, воспитания и подготовки кадров		
Перекрытия между классами, кабинетами, аудиториями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования (коридоры, вестибюли, холлы)	47	63
Детские дошкольные учреждения		
Перекрытия между групповыми комнатами, спальнями и между другими детскими комнатами	47	63

Изоляция воздушного шума перекрытием

Построение частотной характеристики изоляции воздушного шума (звукоизоляции) рассматриваемым перекрытием и расчет индекса изоляции воздушного шума проведем в соответствии с методикой, изложенной в П1-99 к СНиП II-12-77 «Проектирование звукоизоляции и звукопоглощения конструкциями зданий и сооружений», с учетом того, что слои нижней и верхней обшивок перекрытия различаются материалом и толщиной. На рис. П.1 кривая $A_1 B_1 C_1$ представляет собой частотную характеристику звукоизоляции одного гипсокартонного листа толщиной 12,5 мм с координатами точек B_1 и C_1 :

$$f_{B_1} = 19\,000 / 12,5 = 1520 \text{ Гц} \approx 1\,600 \text{ Гц};$$

$$R_{B_1} = 36 \text{ дБ};$$

$$f_{C_1} = 38\,000 / 12,5 = 3040 \text{ Гц} \approx 3150 \text{ Гц};$$

$$R_{C_1} = 30 \text{ дБ}.$$

Для построения вспомогательной линии $A_2 B_2 C_2 D$ определяем f_{B_2} и f_{C_2} для ориентированной стружечной плиты толщиной 10 мм, поверхностную плотность m одного гипсокартонного листа толщиной 12,5 мм и общую поверхностную плотность $m_{\text{общ}}$ рассматриваемого перекрытия (без учета каркаса).

$$f_{B_2} = 13\,500 / 10 = 1350 \text{ Гц} \approx 1\,250 \text{ Гц};$$

$$f_{C_2} = 27\,000 / 10 = 2700 \text{ Гц} \approx 2\,500 \text{ Гц}.$$

Поверхностная плотность одного гипсокартонного листа равна $m = 13,25 \text{ кг/м}^2$. Общая поверхностная плотность рассматриваемого перекрытия (без учета каркаса) равна

$$m_{\text{общ}} = 0,025 \times 1060 + 0,010 \times 640 + 0,025 \times 960 + 0,2 \times 30 = 62,9 \text{ кг/м}^2.$$

Величина поправки ΔR_3 , дБ, на увеличение поверхностной массы перекрытия равна

$$m_{\text{общ}} / m = 62,9 / 13,25 = 4,75;$$

$$\Delta R_3 = 8 \text{ дБ}.$$

Частота резонанса рассматриваемого перекрытия:

$$f_p = 60 \sqrt{\frac{m_1 + m_2}{d m_1 \cdot m_2}} = 35,7 \text{ Гц} \approx 40 \text{ Гц}$$

где m_1 и m_2 - поверхностные плотности обшивок перекрытия, кг/м^2 ;

d - толщина звукоизоляционного материала (минераловолокнистая плита толщиной 200 мм), м;

$$m_1 = 0,025 \times 1060 = 26,5 \text{ кг/м}^2,$$

$$m_2 = 0,010 \times 640 + 0,025 \times 960 = 30,4 \text{ кг/м}^2.$$

Частота резонанса рассматриваемого перекрытия находится вне нормируемого диапазона частот 100-3150 Гц.

На частоте $f_p = 40 \text{ Гц}$ точка F с ординатой

СБОРНИК РЕКОМЕНДАЦИЙ

на 4 дБ ниже точки вспомогательной линии A_2B_2 :

$$R_F = 22 - 4 = 18 \text{ дБ}.$$

На частоте $8f_p$ точка К с ординатой

$$R_K = R_F + H = 18 + 28 = 46 \text{ дБ}.$$

Величина H , дБ, определена в зависимости от толщины воздушного промежутка, заполненного звукоизоляционным материалом. Из точки К отрезок KL до частоты f_{B2} с наклоном 4 дБ на октаву.

Разность между ординатами точек L и B_2 представляет собой поправку на влияние

воздушного промежутка $\Delta R_2 = 11$ дБ. Так как обшивки рассматриваемого перекрытия состоят из двух и более слоев, поправка $\Delta R_4 = 3$ дБ. На частоте f_{C2} точка N с ординатой

$$R_N = R_C + \Delta R_2 + \Delta R_3 + \Delta R_4 = 30 + 11 + 8 + 3 = 52 \text{ дБ}.$$

Из точки N отрезок NP с наклоном 8 дБ на октаву.

Ввиду того, что промежуток между обшивками перекрытия полностью заполнен звукоизоляционным материалом (минераловолокнистой плитой), поправка $\Delta R_5 = 5$ дБ. Соответственно на частоте $1,6 f_p$ точка Q на 5 дБ выше соответствующей точки отрезка FK:

$$R_Q = 24 + 5 = 29 \text{ дБ}.$$

Ломаная линия QK'L'M'N'P' на 5 дБ выше линии FKLMNP.

Ломаная линия FQK'L'M'N'P' на рис. П.1 представляет собой рассчитанную частотную характеристику $R_{расч}$ изоляции воздушного шума рассматриваемым каркасно-обшивным перекрытием. Расчет индекса изоляции воздушного шума сведен в табл. Л.2.

Таблица Л.2

Частота, Гц	Значения звукоизоляции, дБ		Неблагоприятные отклонения, дБ	Ординаты сдвинутой нормативной кривой вверх на 4 дБ	Неблагоприятные отклонения рассчитанных значений от нормативных, увеличенных на 4 дБ
	нормативные	рассчитанные			
100	33	35	-	37	2
125	36	38	-	40	2
160	39	42	-	43	1
200	42	45	-	46	1
250	45	48	-	49	1
315	48	51	-	52	1
400	51	52	-	55	3
500	52	53	-	56	3
630	53	55	-	57	2
800	54	56	-	58	2
1000	55	57	-	59	2
1250	56	59	-	60	1
1600	56	59	-	60	1
2000	56	58	-	60	2
2500	56	57	-	60	3
3150	56	59	-	60	1
			отсутствуют		Сумма 28 Среднее значение $28/16 = 1,75 < 2$

Индекс изоляции воздушного шума перекрытием, как ордината нормативной кривой на частоте 500 Гц, определенный методом сравнения рассчитанной частотной характеристики и нормативной кривой, равен

$$R_{w \text{ расч}} = 56 \text{ дБ}.$$

Расчетное значение индекса изоляции воздушного шума рассматриваемого каркасно-обшивного перекрытия, состоящего из нижней обшивки перекрытия

(огнестойкие гипсокартонные листы (ГКЛЮ) в два слоя толщиной по 12,5 мм каждый, плотностью 1060 кг/м³) и верхней обшивки (снизу вверх - ориентированная стружечная плита INTEREX толщиной 10 мм плотностью 640 кг/м³, уплотнитель пенополиэтиленовый, плиты из гипса, покрытые картоном KNAUF BODEN-PLATE в два слоя, толщиной по 12,5 мм каждый, плотностью 960 кг/м³) с заполнением воздушного промежутка толщиной 200 мм между обшивками минераловолокнистой плитой PAROC UNS 37 плотностью 30 кг/м³ составляет $R_{\text{врасч}} = 56$ дБ м и соответствует нормативным требованиям по изоляции воздушного шума для междуэтажных перекрытий между помещениями жилых и общественных зданий категории А - высококомфортные условия проживания (см. табл. Л.1).

Изоляция ударного шума перекрытием

Исходя из того, что вся поверхностная плотность рассматриваемого перекрытия 72 кг/м², а все известные методики определения изоляции ударного шума перекрытиями применимы к перекрытиям, несущие плиты перекрытий которых имеют поверхностную плотность 150 кг/м² и выше, теоретически определить изоляцию ударного шума перекрытием методом построения частотной характеристики не представляется возможным.

Следует отметить, что минераловолокнистые плиты, в том числе и минераловолокнистая плита PAROC UNS 37 плотностью 30 кг/м³ применяемая в рассматриваемом перекрытии, обладают достаточно высокими свойствами снижения ударного шума при использовании их в качестве плавающих полов. Индекс снижения приведенного уровня ударного шума достигает 30-33 дБ. При разработке конструкции перекрытия с точки зрения изоляции ударного шума

необходимо стремиться, чтобы частота резонанса перекрытия находилась вне диапазона нормативных частот 100-3150 Гц. Определим частоту резонанса рассматриваемого перекрытия:

$$f_p = 0,16 \sqrt{\frac{E_d(m_1 + m_2)}{dm_1m_2}}$$

где m_1 и m_2 - поверхностные плотности обшивок, кг/м²,

$m_1 = 26,5$ кг/м², $m_2 = 30,4$ кг/м²;

$E_d = 1,9 \cdot 10^5$ - динамический модуль

упругости минераловолокнистой плиты, Па;

$d = d_0 (1 - \varepsilon_d) = 0,2 (1 - 0,1) = 0,18$ - толщина минераловолокнистой плиты в сжатом состоянии, м, где d_0 - толщина плиты в не сжатом состоянии, м; ε_d - относительное сжатие плиты под нагрузкой.

Частота резонанса рассматриваемого перекрытия равна $f_p = 44$ Гц и находится вне нормируемого диапазона частот 100-3150 Гц.

Следует особое внимание уделять чистовому полу рассматриваемого перекрытия, так как он является самым важным фактором хорошей изоляции ударного шума. В качестве чистого пола рекомендуется применять линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове или различные модульные ковровые покрытия. Устройство чистого пола из ламината следует проводить на специальной пробковой подложке.

Рассматриваемое каркасно-обшивное междуэтажное перекрытие соответствует нормативным требованиям по звукоизоляции и рекомендуется к применению в жилых и общественных зданиях.

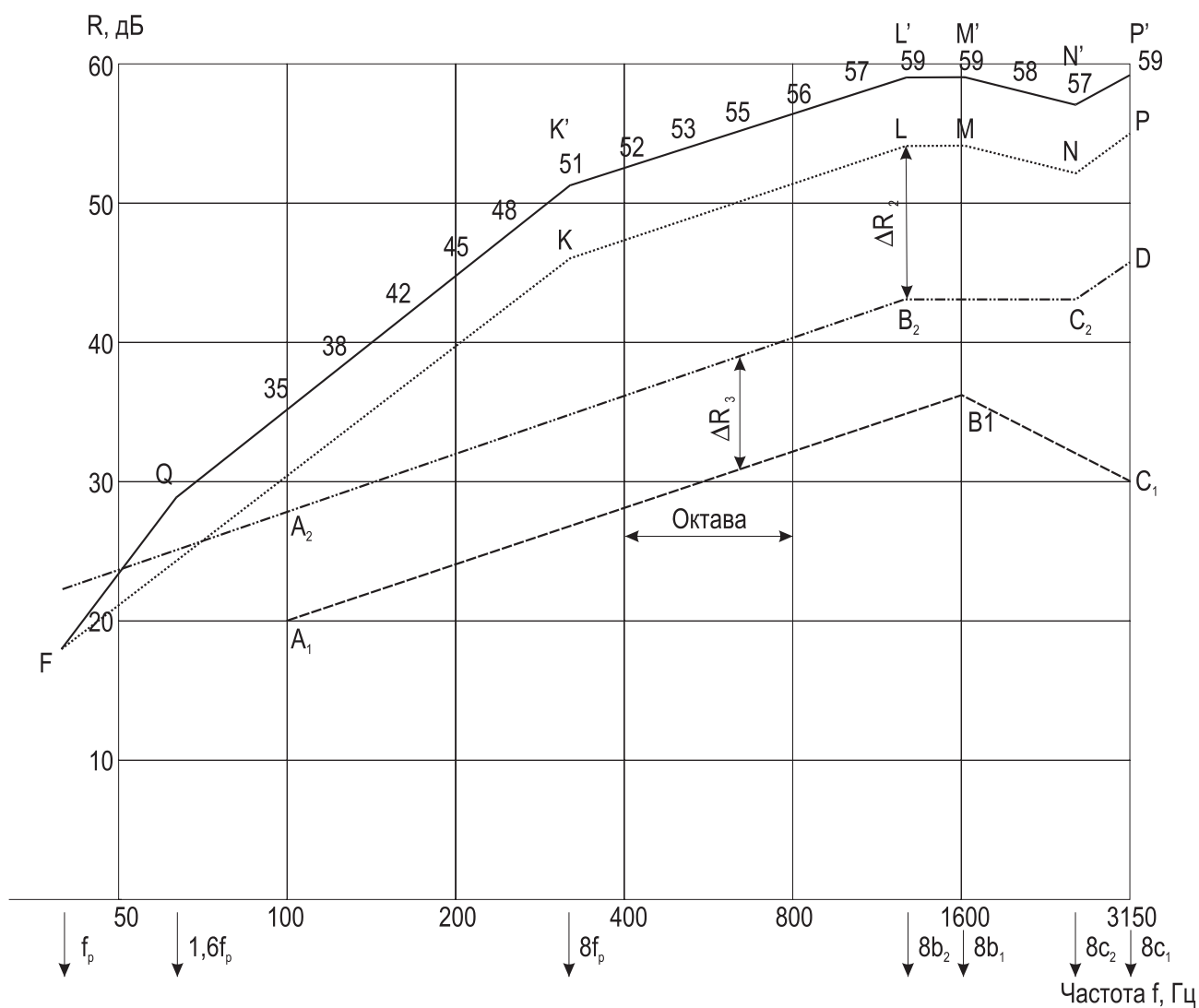


Рисунок П.1 Частотная характеристика изоляции воздушного шума каркасно-обшивным перекрытием



ПРИЛОЖЕНИЕ М

**Примеры конструктивных решений наружных
ограждающих конструкций**

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

(НАЧАЛО)

Лист	Наименование
1	Ведомость рабочих чертежей (начало).
2	Ведомость рабочих чертежей (продолжение).
3	Ведомость рабочих чертежей (окончание).
4	Самонесущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 120 мм.
5	Несущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 250 мм.
6	Несущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 380 мм.
7	Стена на жестких связях (колодцевая кладка).
8	Несущая трехслойная стена из ячеистого бетона, толщина внутреннего слоя 200 мм.
9	Самонесущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 120 мм (вариант 1).
10	Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 1).
11	Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 1).
12	Самонесущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 120 мм (вариант 2).
13	Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 2).
14	Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2).
15	Несущая кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2).
16	Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 1).
17	Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 1).
18	Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 2).
19	Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2).
20	Деревянная каркасная стена с перекрывающимися слоями теплоизоляции.
21	Деревянная каркасная стена с применением ветроизоляционной плиты PAROC WAS 25t, PAROC WAS 35.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Лист	Наименование
22	Обмурованная стена деревянного каркаса с применением ветроизоляционной плиты PAROC WAS 25t, PAROC WAS 35.
23	Бревенчатая стена, утепленная с внешней стороны, с применением деревянного каркаса.
24	Легкая штукатурная система утепления стен.
25	Вентилируемая система утепления стен с металлическим каркасом.
26	Утепление совмещенной кровли системой PAROC Air по профнастилу. Вариант 1,2. Разрез 1-1, 2-2.
27	Утепление совмещенной кровли системой PAROC Air по ж/б плите перекрытия. Вариант 1,2. Разрез 1-1, 2-2.
28	Утепление совмещенной кровли системы легких конструкций.
29	Устройство пешеходной дорожки на совмещенной кровле системы легких конструкций с наплавленным битумным рулонным покрытием.
30	Скатная кровля с черепичным покрытием и паропроницаемой гидроизоляционной пленкой.
31	Узел соединения скатной кровли с трехслойной кирпичной стеной.
32	Узел конька двухскатной черепичной кровли.
33	Узел присоединения скатной черепичной кровли к дымовой трубе.
34	Узел соединения скатной кровли с блочной многослойной стеной.
35	Скатная кровля из битумной черепицы и перекрывающимися слоями теплоизоляции.
36	Скатная кровля из битумной черепицы с диффузионной пленкой для ветрозащиты.
37	Скатная кровля из битумной черепицы с диффузионной пленкой.
38	Узел конька двухскатной черепичной кровли с диффузионной пленкой при наличии затяжки стропил.
39	Узел конька двухскатной черепичной кровли с диффузионной пленкой.
40	Узел соединения скатной кровли и блочной многослойной стены при наличии диффузионной пленки.
41	Узел ремонтируемой скатной кровли с применением диффузионной пленки.
42	Утепление перекрытия под холодным чердаком (вариант 1).
43	Утепление перекрытия под холодным чердаком (вариант 2).

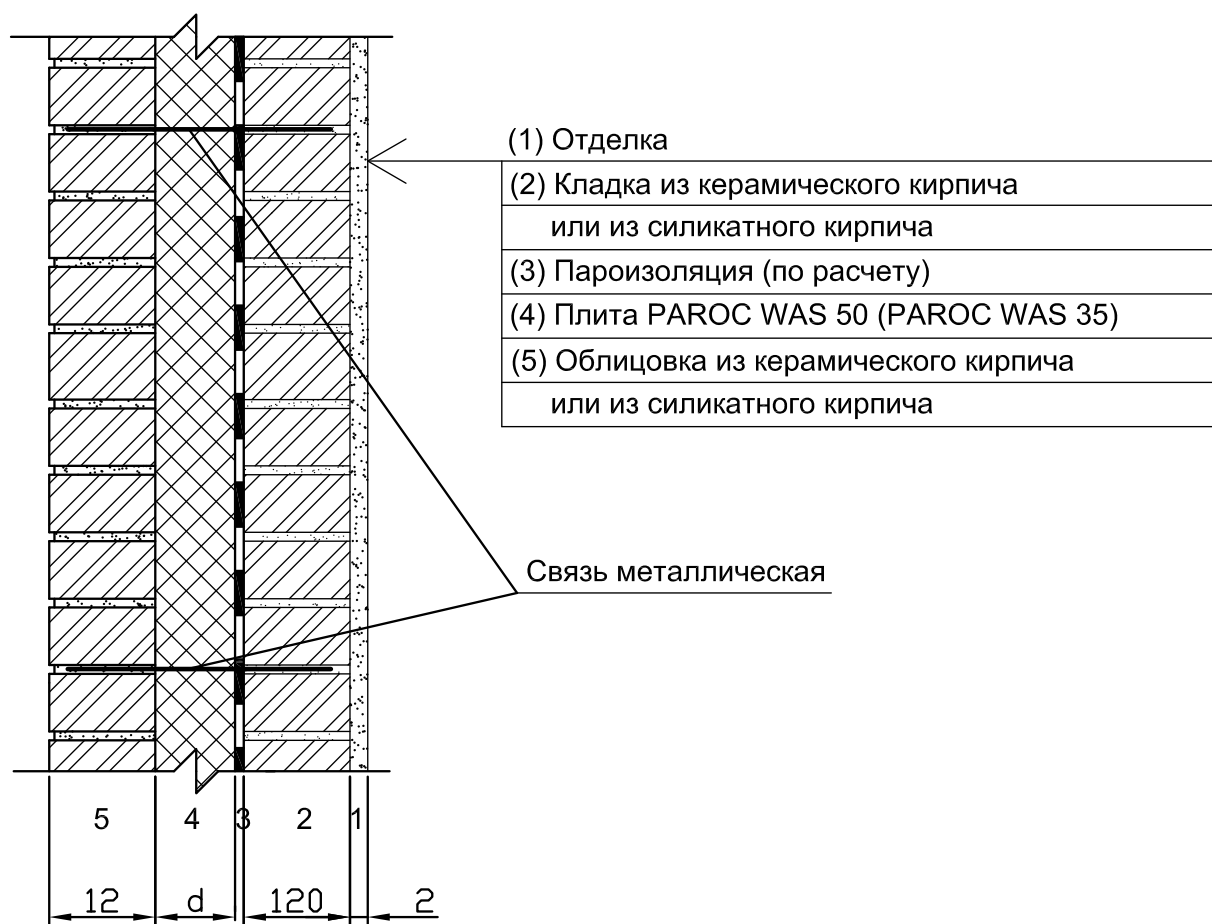
ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

(ОКОНЧАНИЕ)

44	Утепление деревянного перекрытия под холодным чердаком.
45	Пол над холодным подпольем.
46	Утепление перекрытия над подвалом.
47	Утепление дощатого пола над подвалом.
48	Деревянное перекрытие над холодным вентилируемым подпольем.
49	Утепление пола по деревянному каркасу.
50	Пол над подпольем с уложенным кабелем обогрева при мокром режиме эксплуатации.
51	Огнезащита стальных стоек каркасов.
52	Огнезащита стальных ригелей каркасов.
53	Стальные перекрытия средней массы с однослойной огнезащитой.
54	Стальные перекрытия средней массы с двухслойной огнезащитой.
55	Легкое перекрытие.
56	Легкое перекрытие.
57	Наружная стена (не несущая) с вентилируемой воздушной прослойкой.
58	Несущая наружная стена.
59	Внутренняя несущая стена.
60	Огнезащита горизонтальных конструкций (вариант 1).
61	Огнезащита горизонтальных конструкций (вариант 2).
62	Огнезащита конструкций мансардного этажа.
63	Огнезащита перегородки на путях эвакуации.
64	Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом.
65	Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом.
66	Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом.
67	Звукоизоляционная перегородка с разнесенным деревянным каркасом.
68	Звукоизоляционная перегородка с разнесенным деревянным каркасом.
69	Звукоизоляционная перегородка с металлическим каркасом.
70	Звукоизоляционная перегородка с металлическим каркасом.
71	Звукоизоляционная перегородка с разнесенным металлическим каркасом.
72	Изоляция ударного шума под перекрытием с применением плит PAROC SSB 1.
73	Изоляция ударного шума под перекрытием с применением плит PAROC SSB 1.

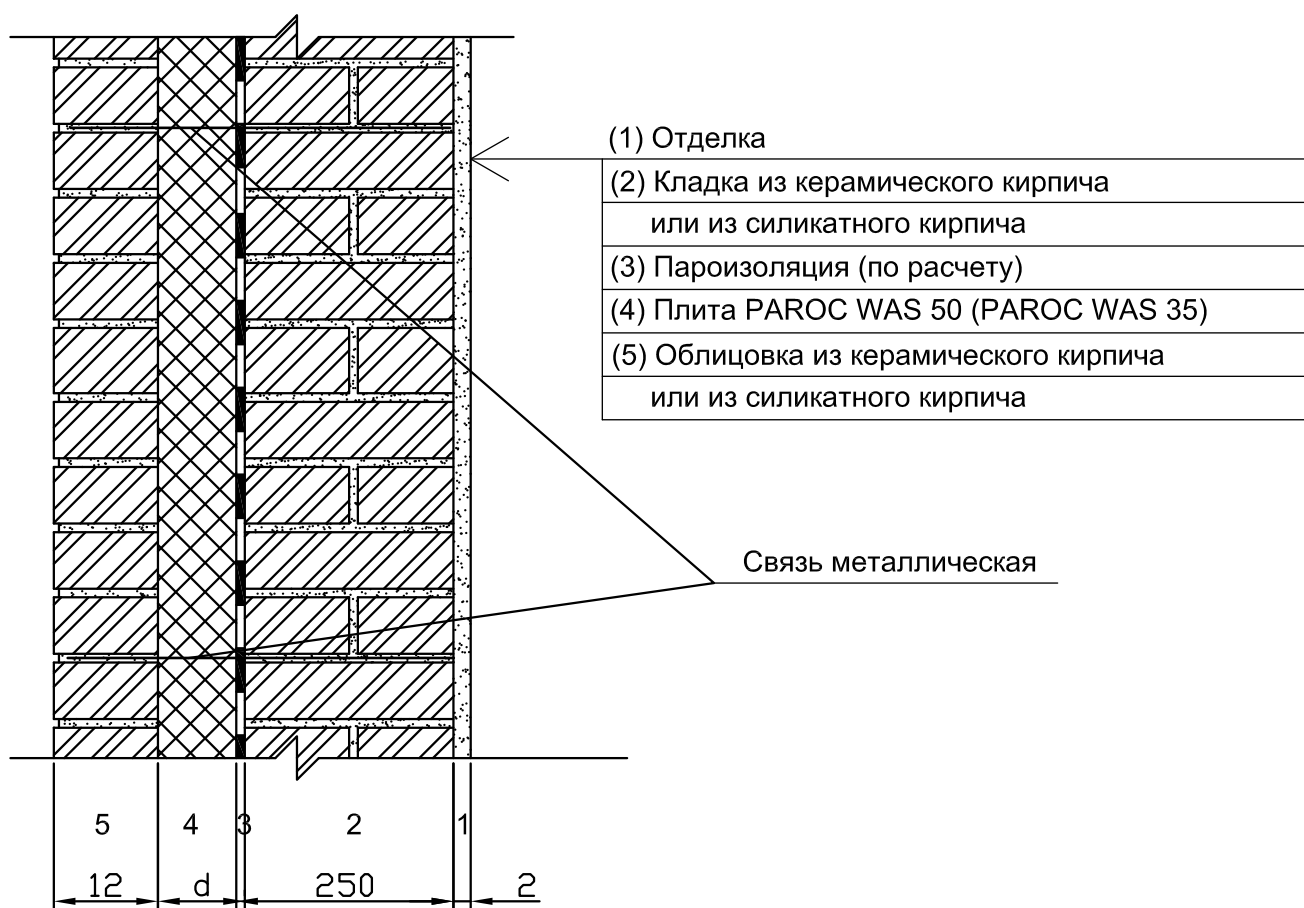
Самонесущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 120 мм

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



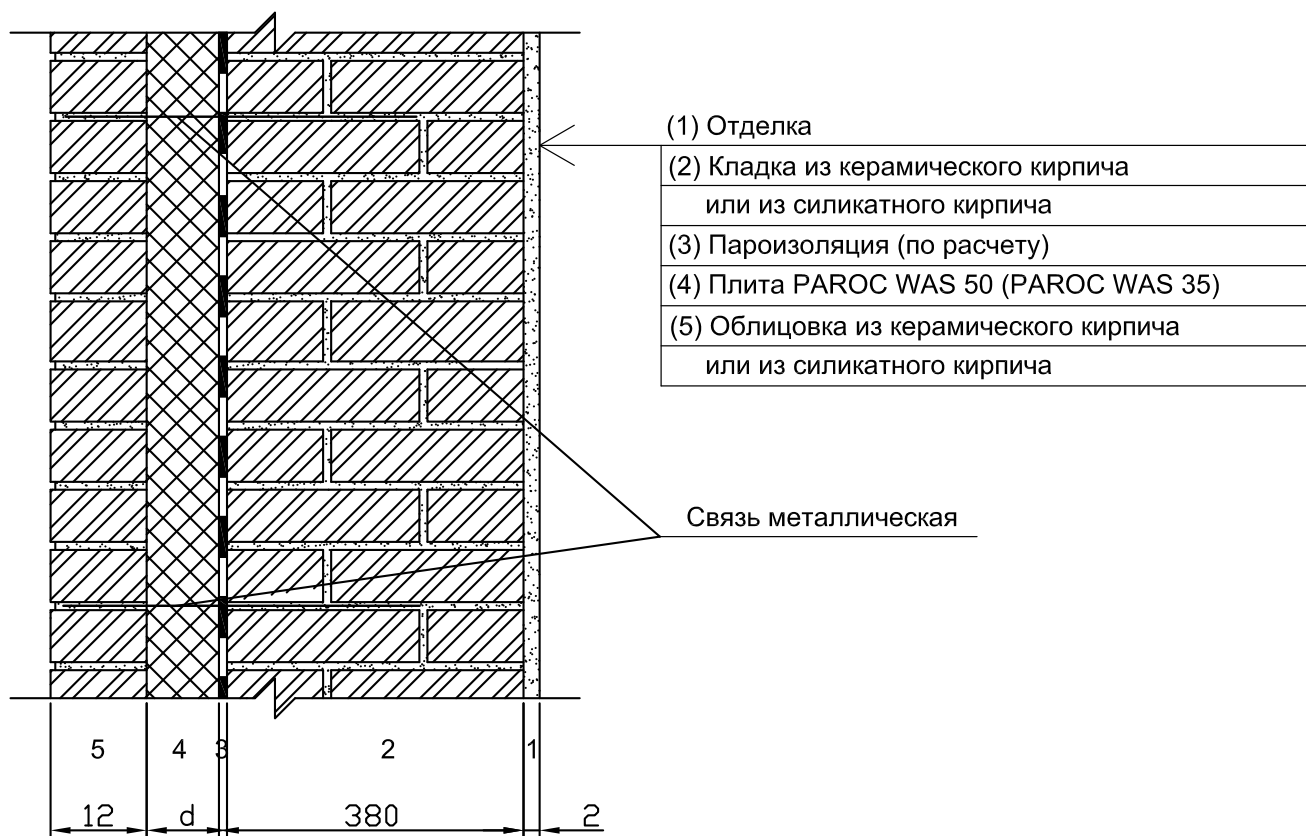
Несущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 250 мм

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



Несущая трехслойная кирпичная стена, толщина внутреннего слоя 380 мм

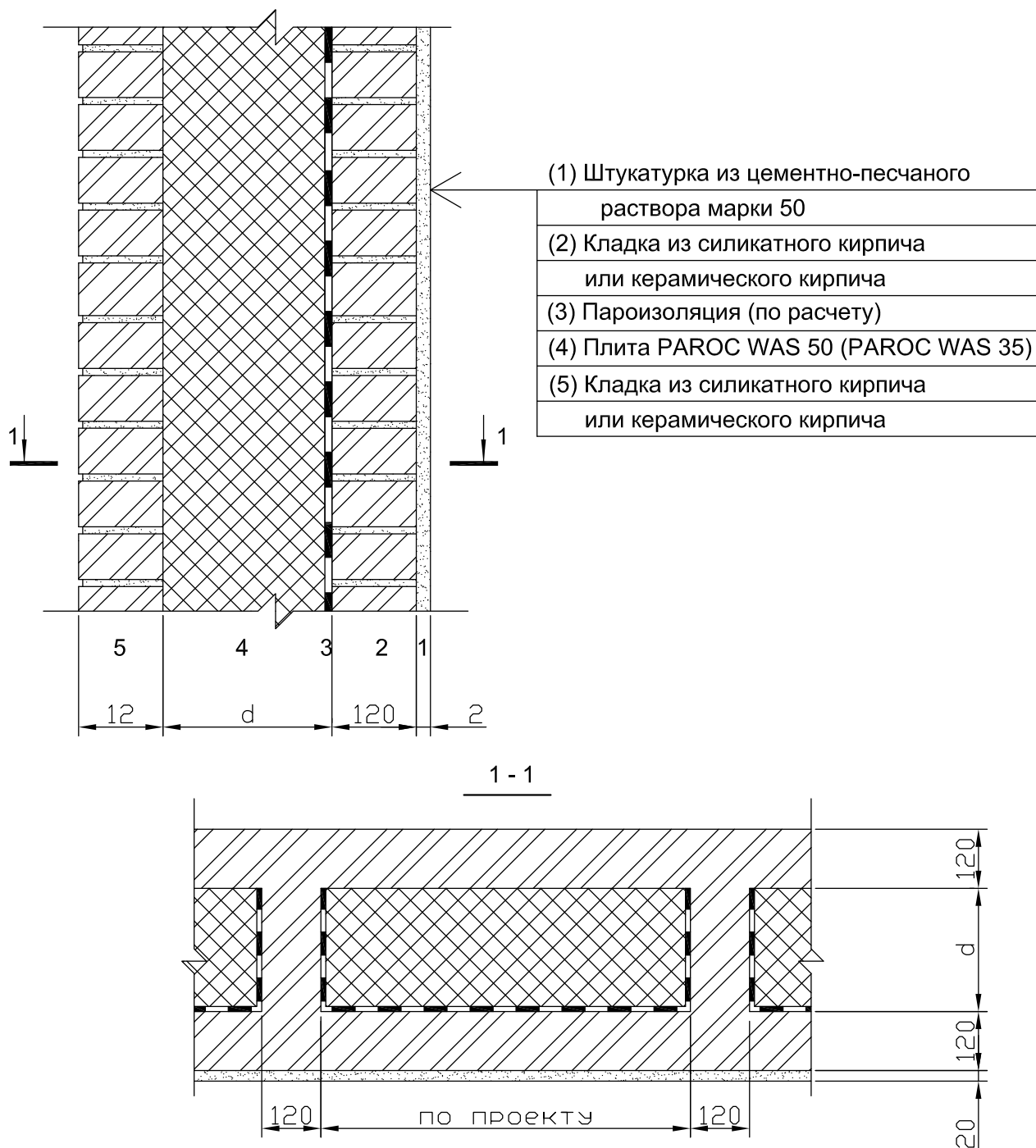
ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Стена на жестких связях (колодцевая кладка)

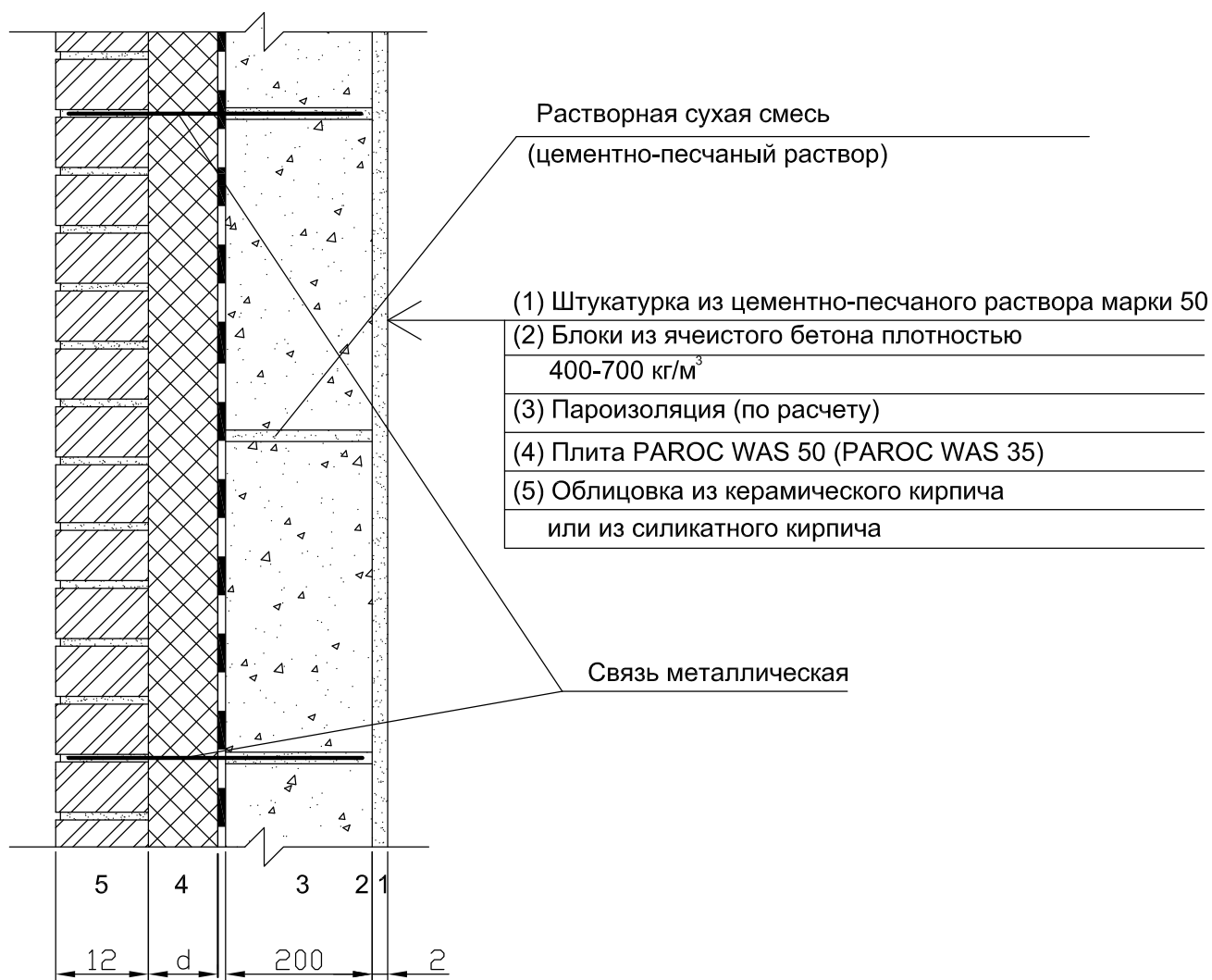
ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

**Несущая трехслойная стена из ячеистого бетона,
толщина внутреннего слоя 200 мм**

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



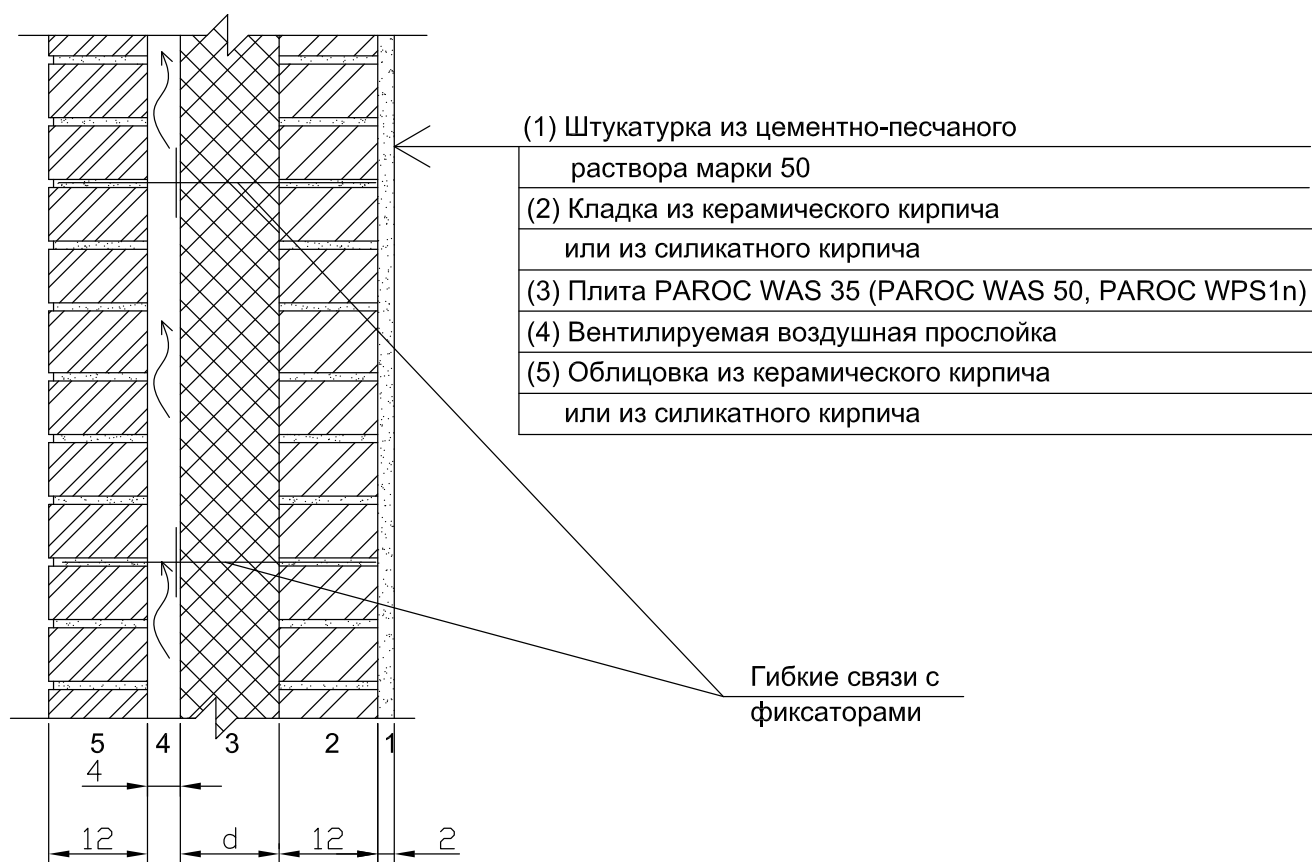
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

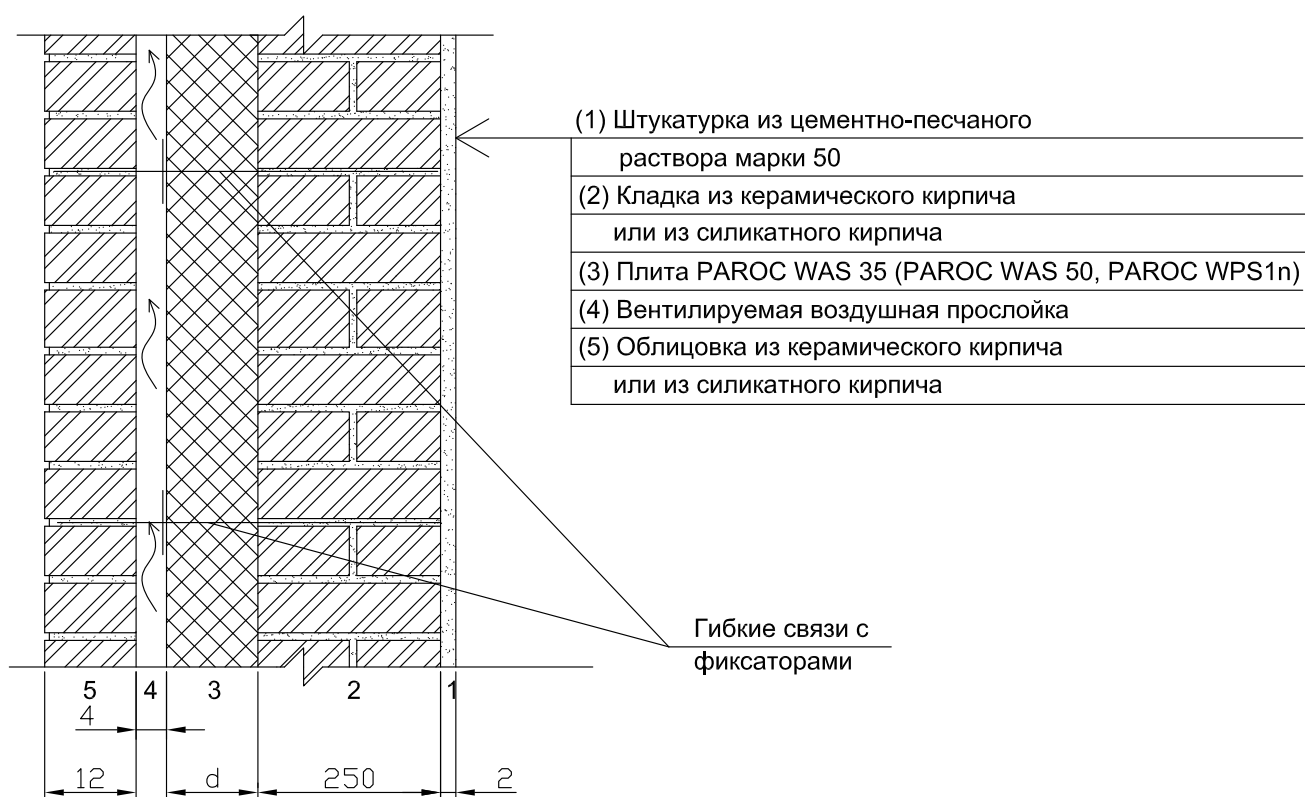
**Самонесущая трехслойная кирпичная стена с
вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего
слоя 120 мм (вариант 1)**

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



**Несущая трехслойная кирпичная стена с
вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего
слоя 250 мм (вариант 1)**

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



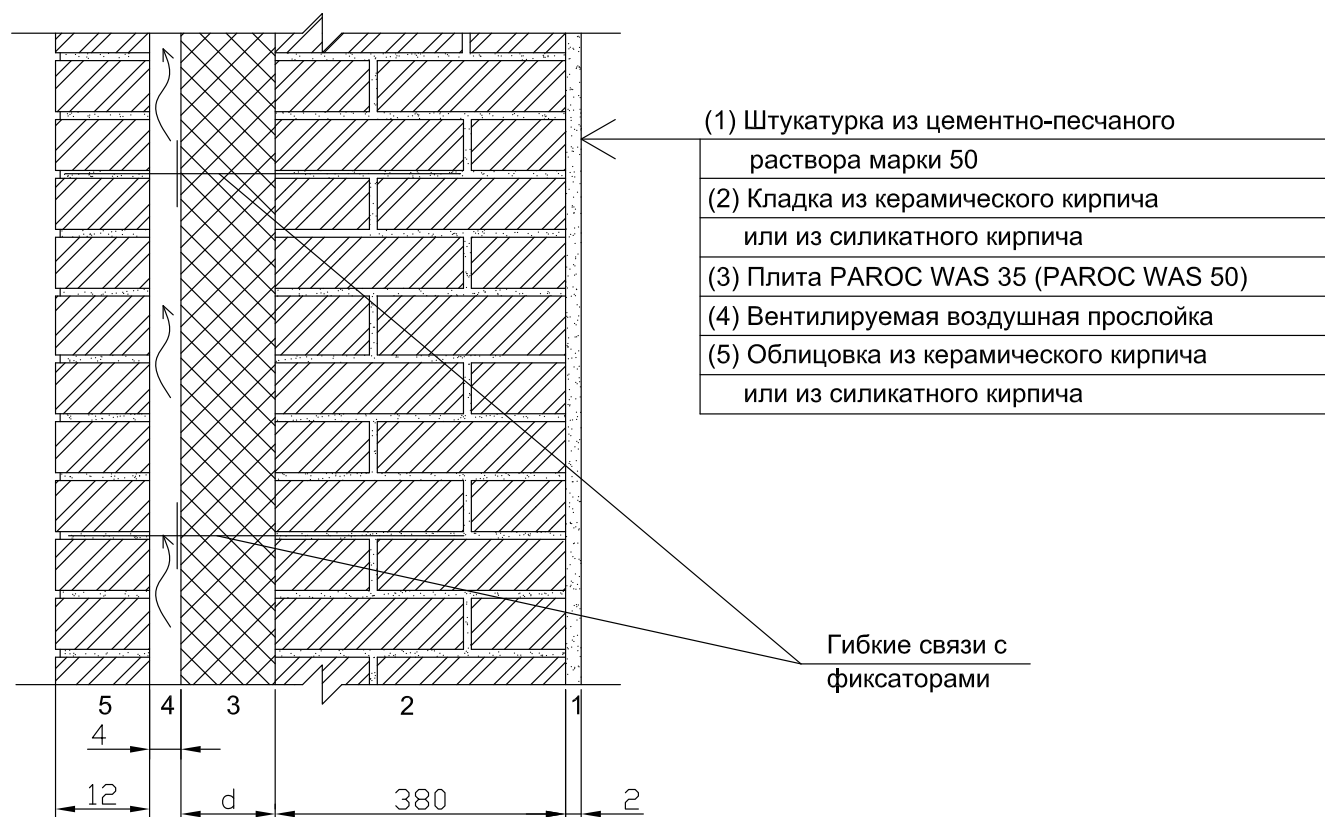
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

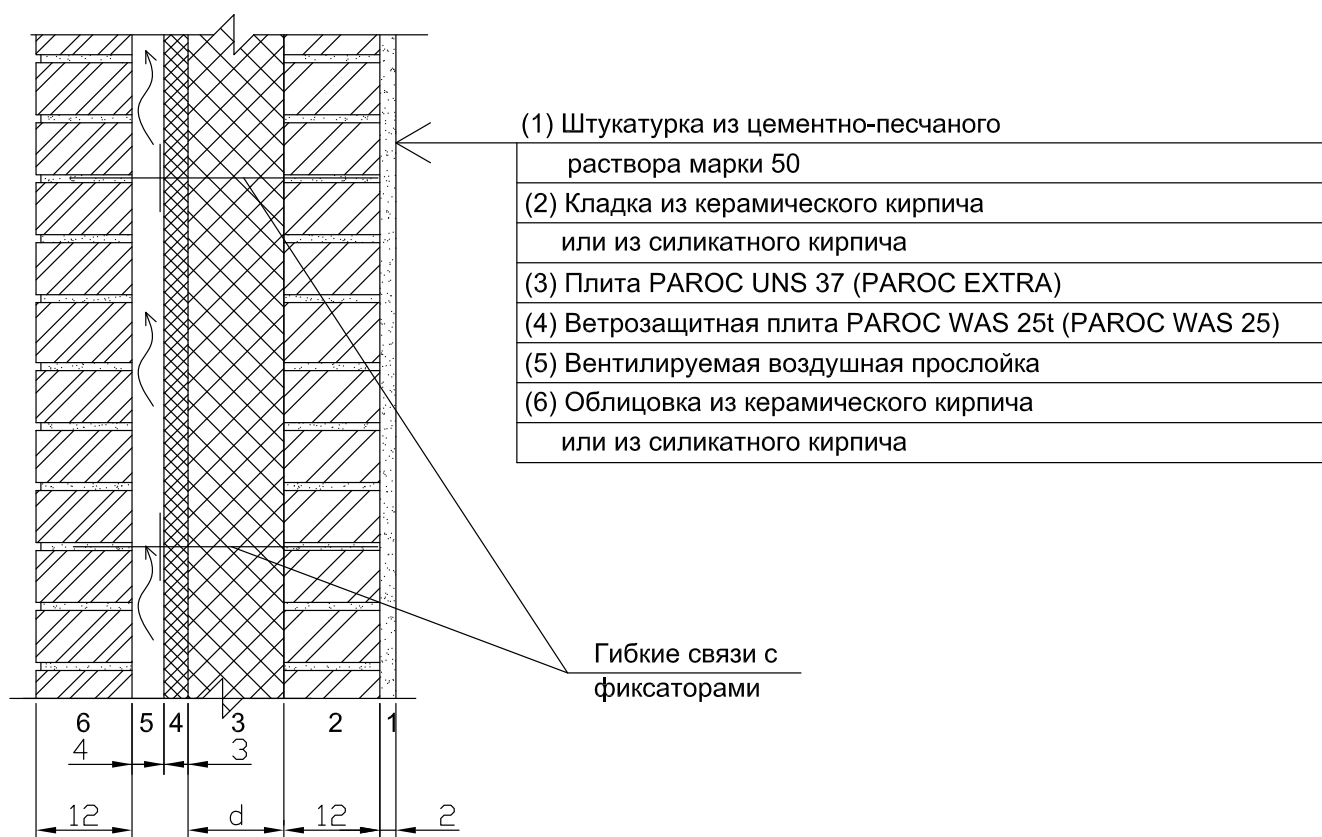
**Несущая трехслойная кирпичная стена с
вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего
слоя 380 мм (вариант 1)**

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



**Самонесущая трехслойная кирпичная стена с
вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего
слоя 120 мм (вариант 2)**

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



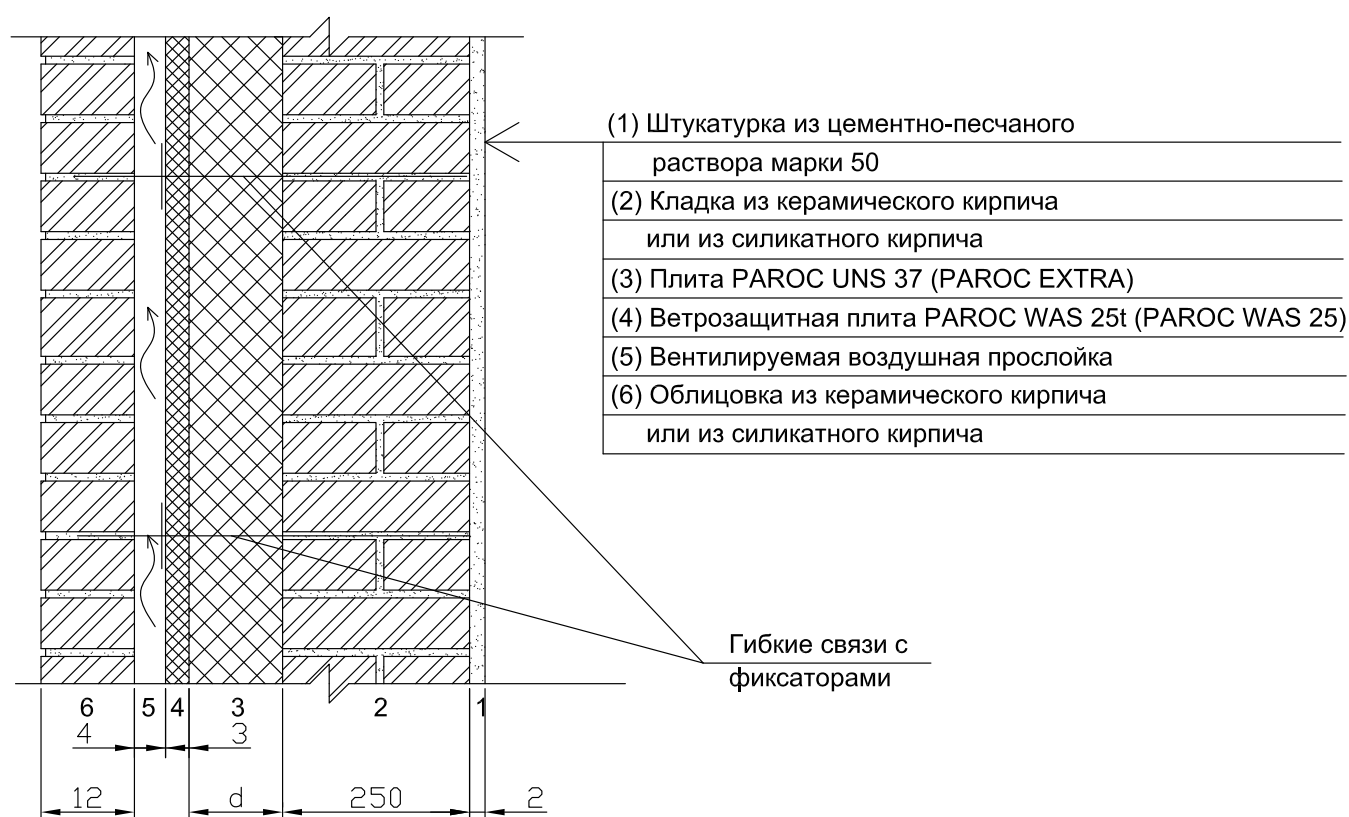
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

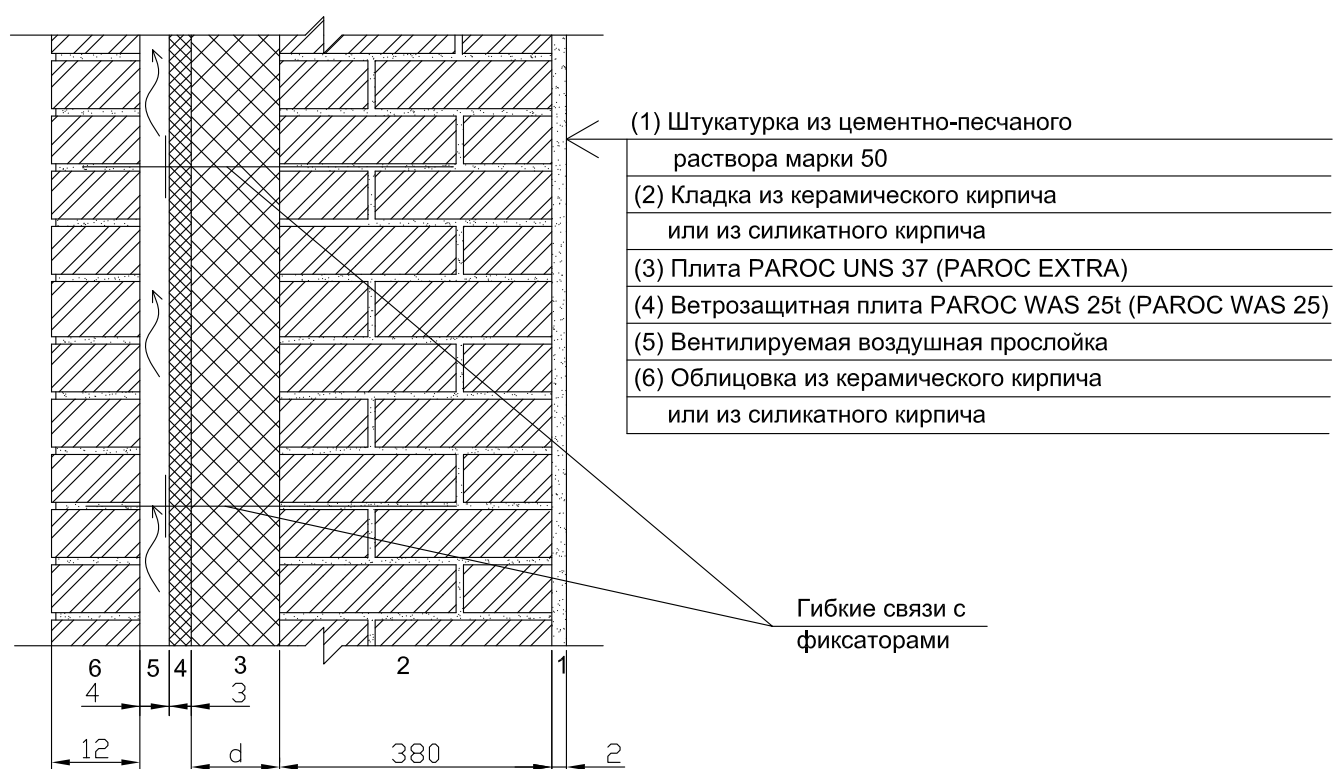
Несущая трехслойная кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 2)

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



**Несущая трехслойная кирпичная стена с
вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего
слоя 380 мм (вариант 2)**

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



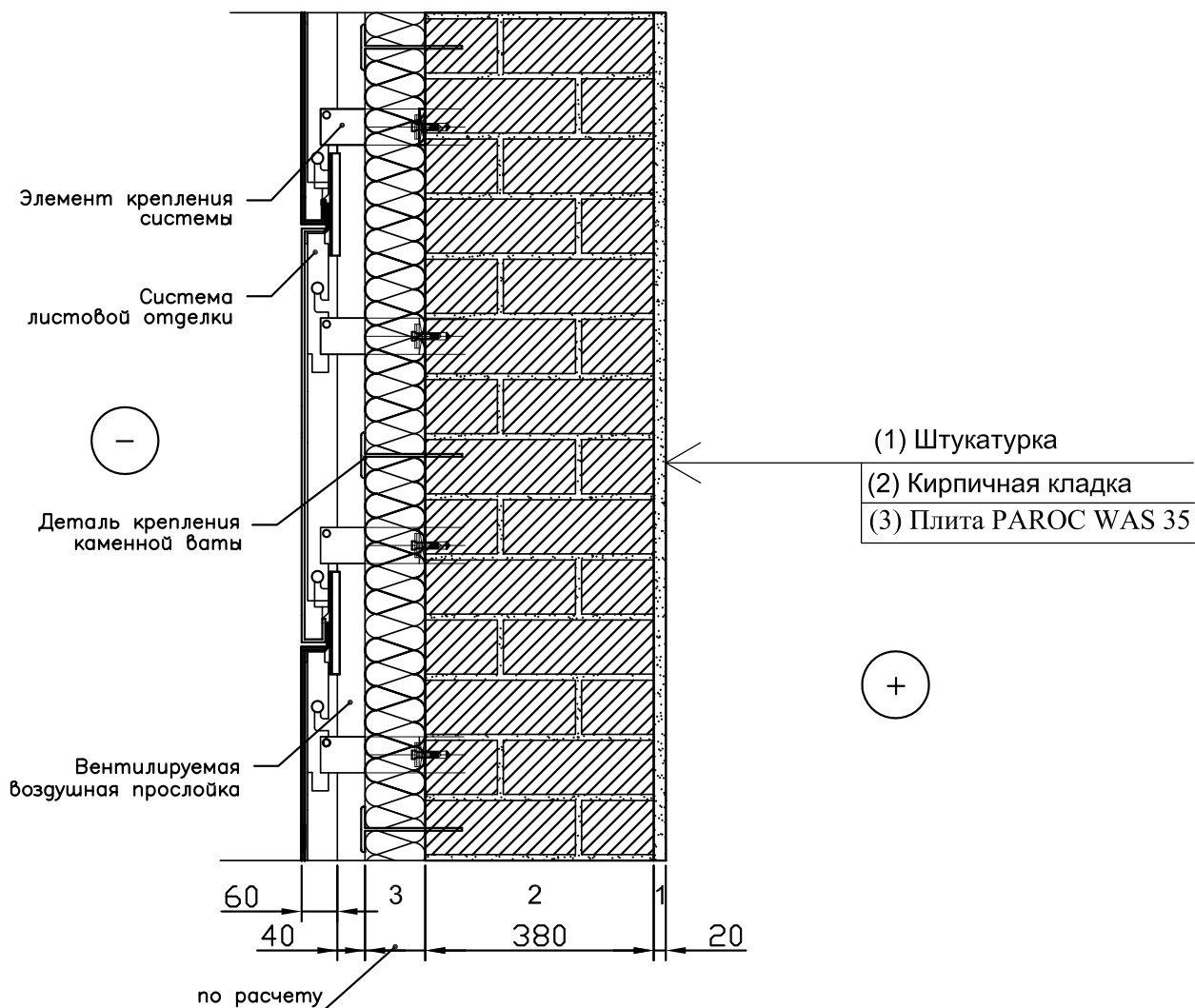
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

Несущая кирпичная стена с вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2)

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

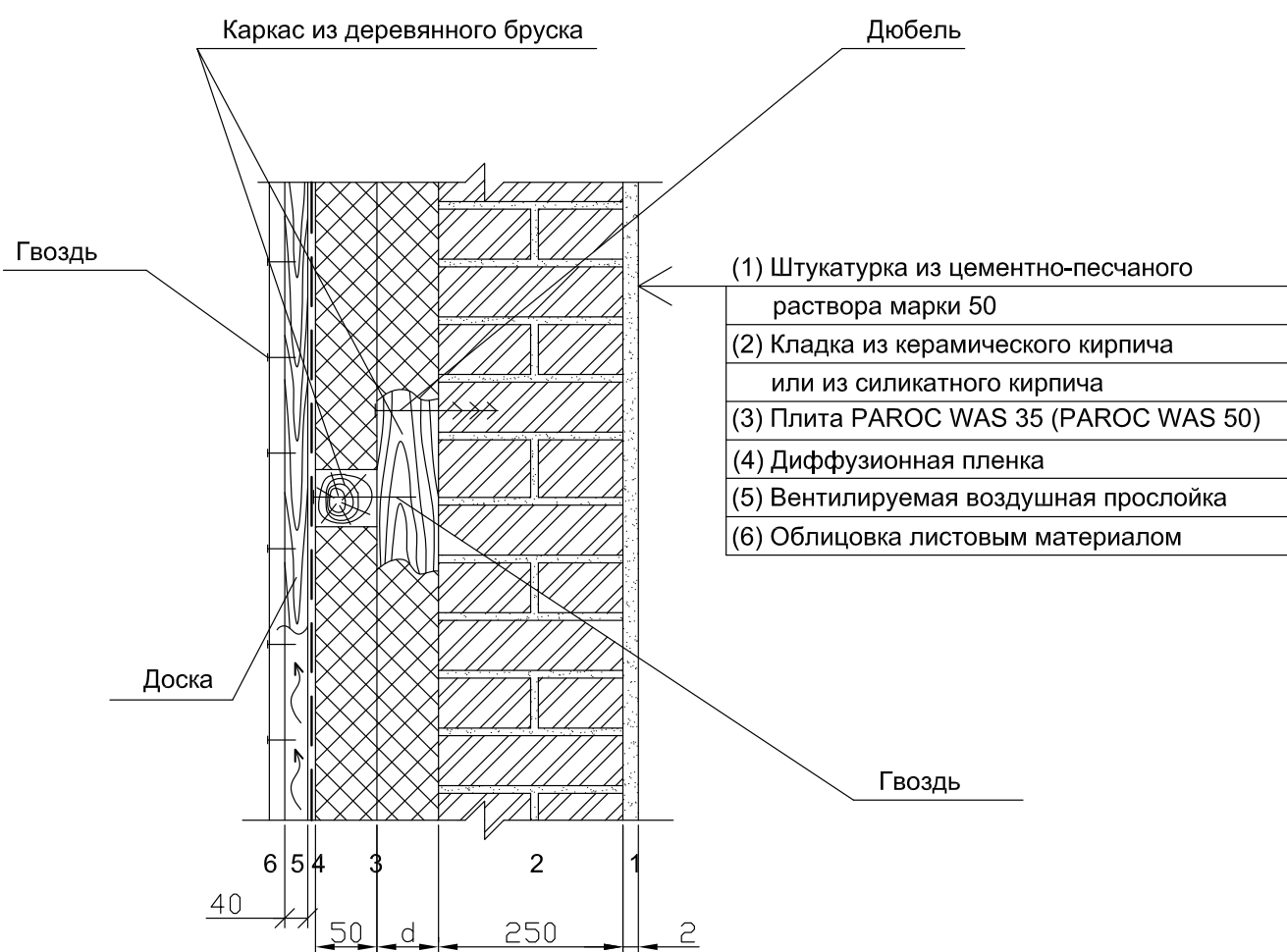


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 1)

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



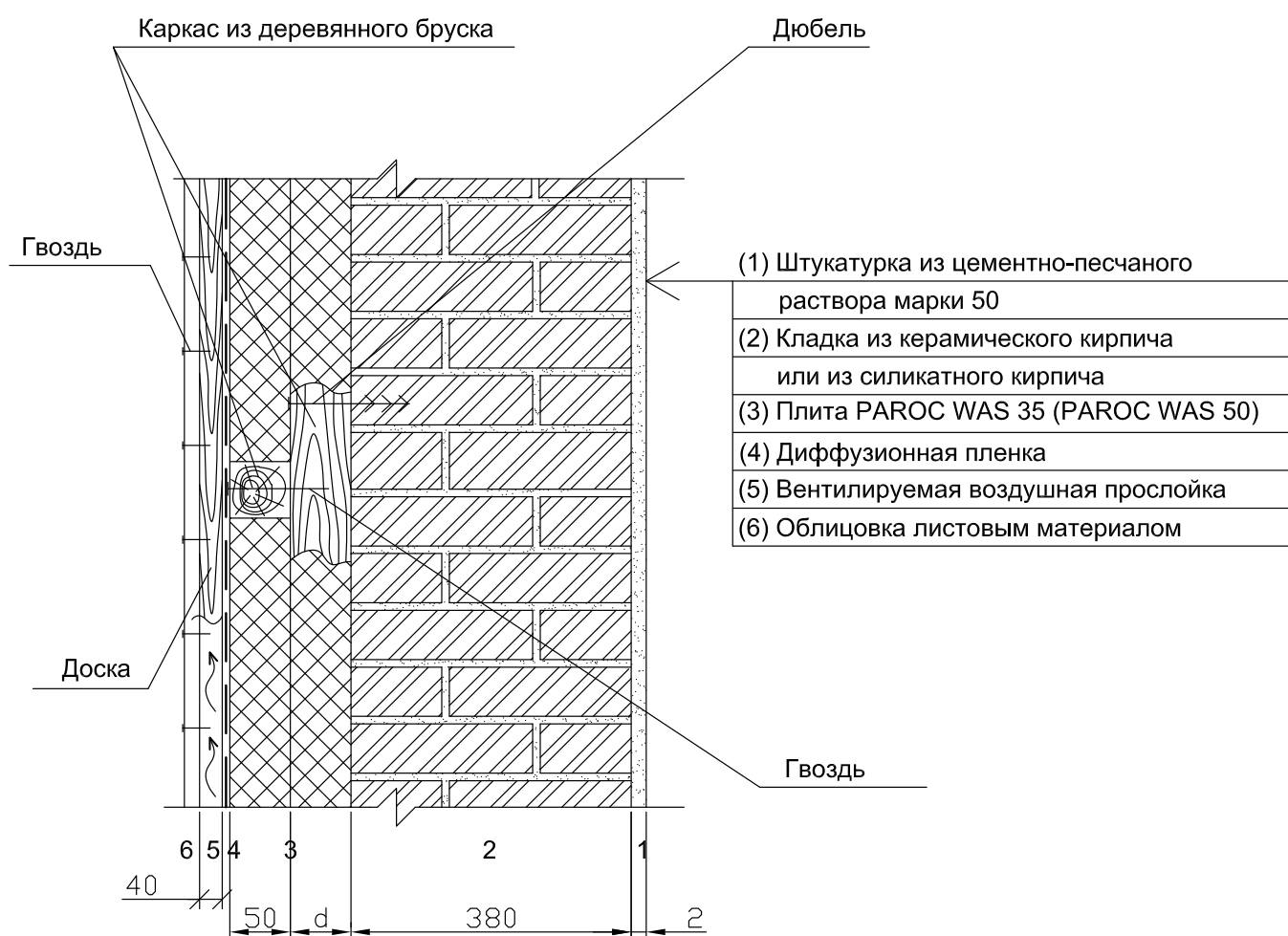
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 1)

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



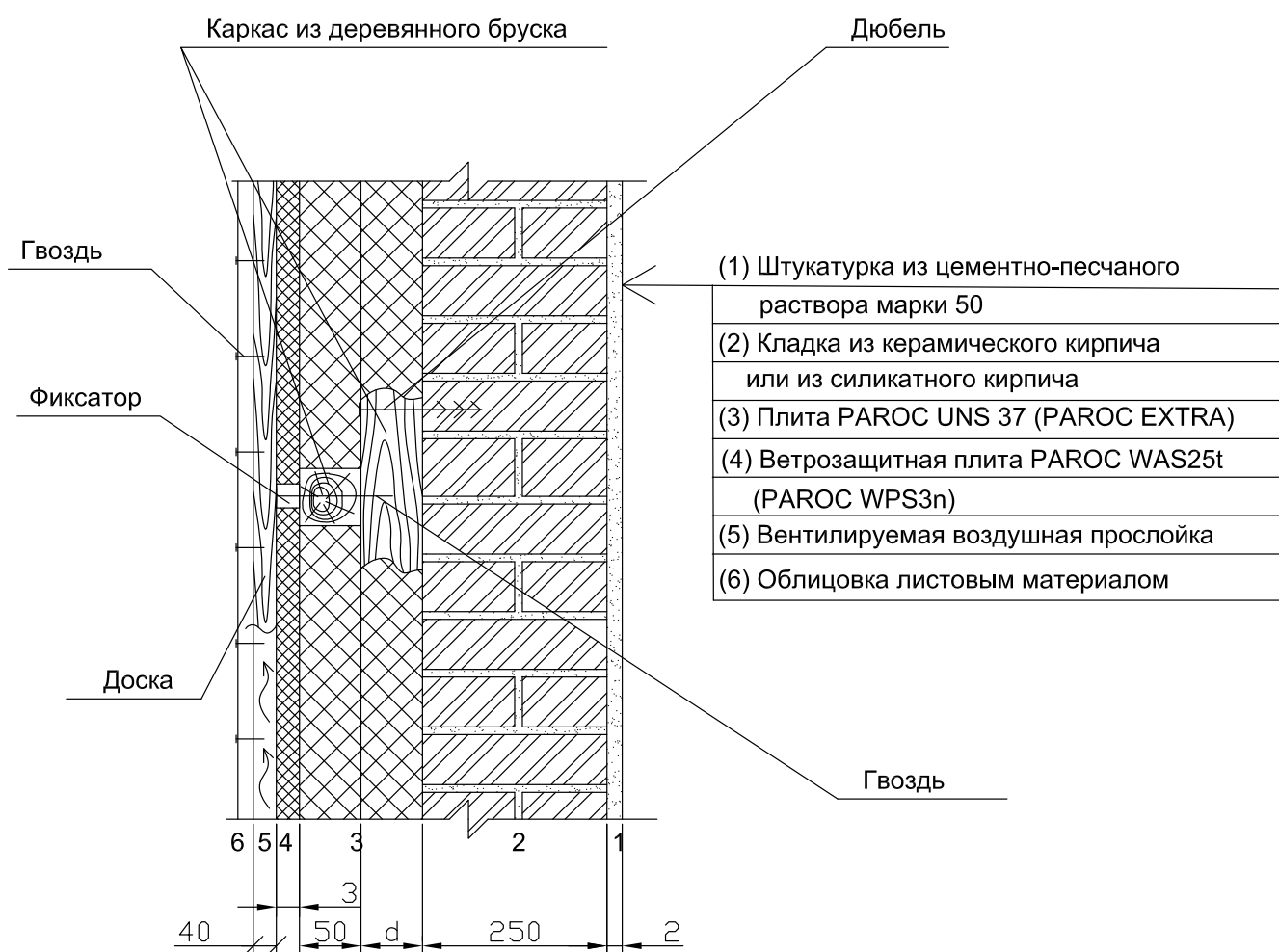
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 250 мм (вариант 2)

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



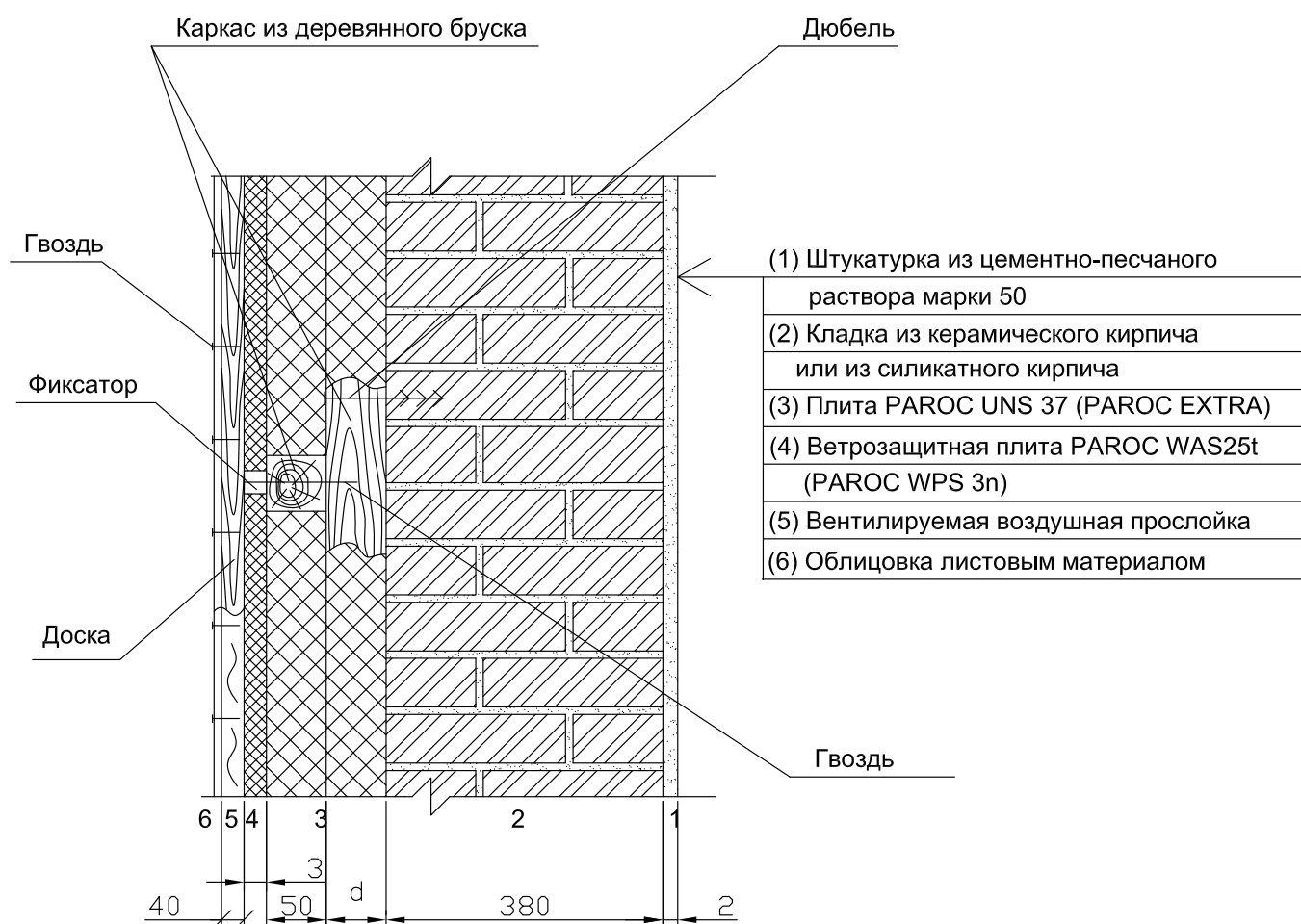
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

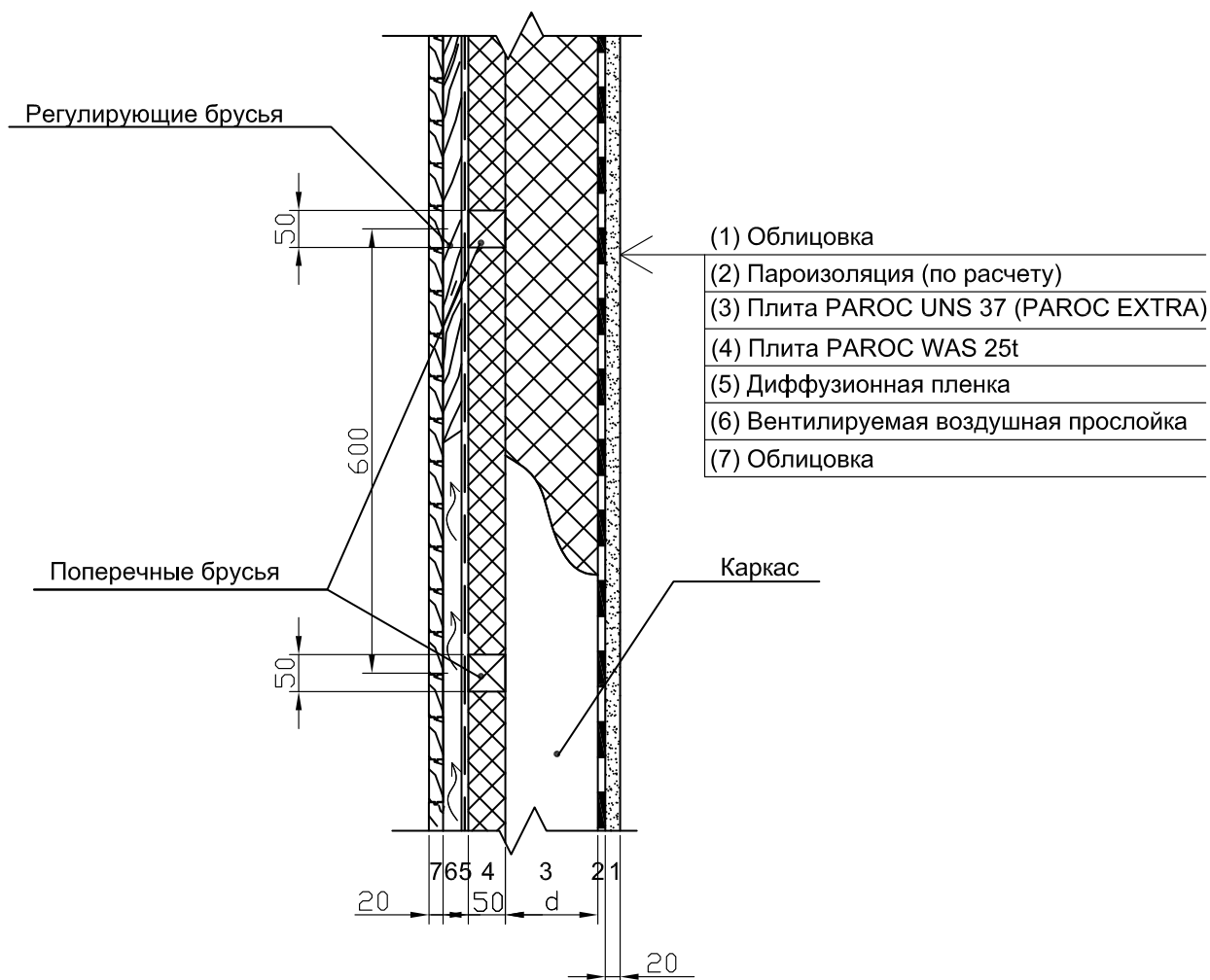
Несущая трехслойная кирпичная стена с утеплением по деревянному каркасу и вентилируемой прослойкой, толщина внутреннего слоя 380 мм (вариант 2)

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



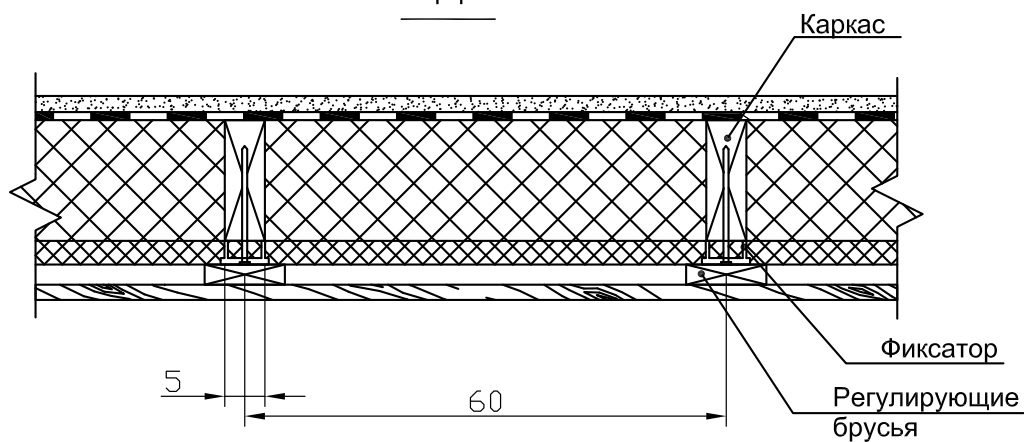
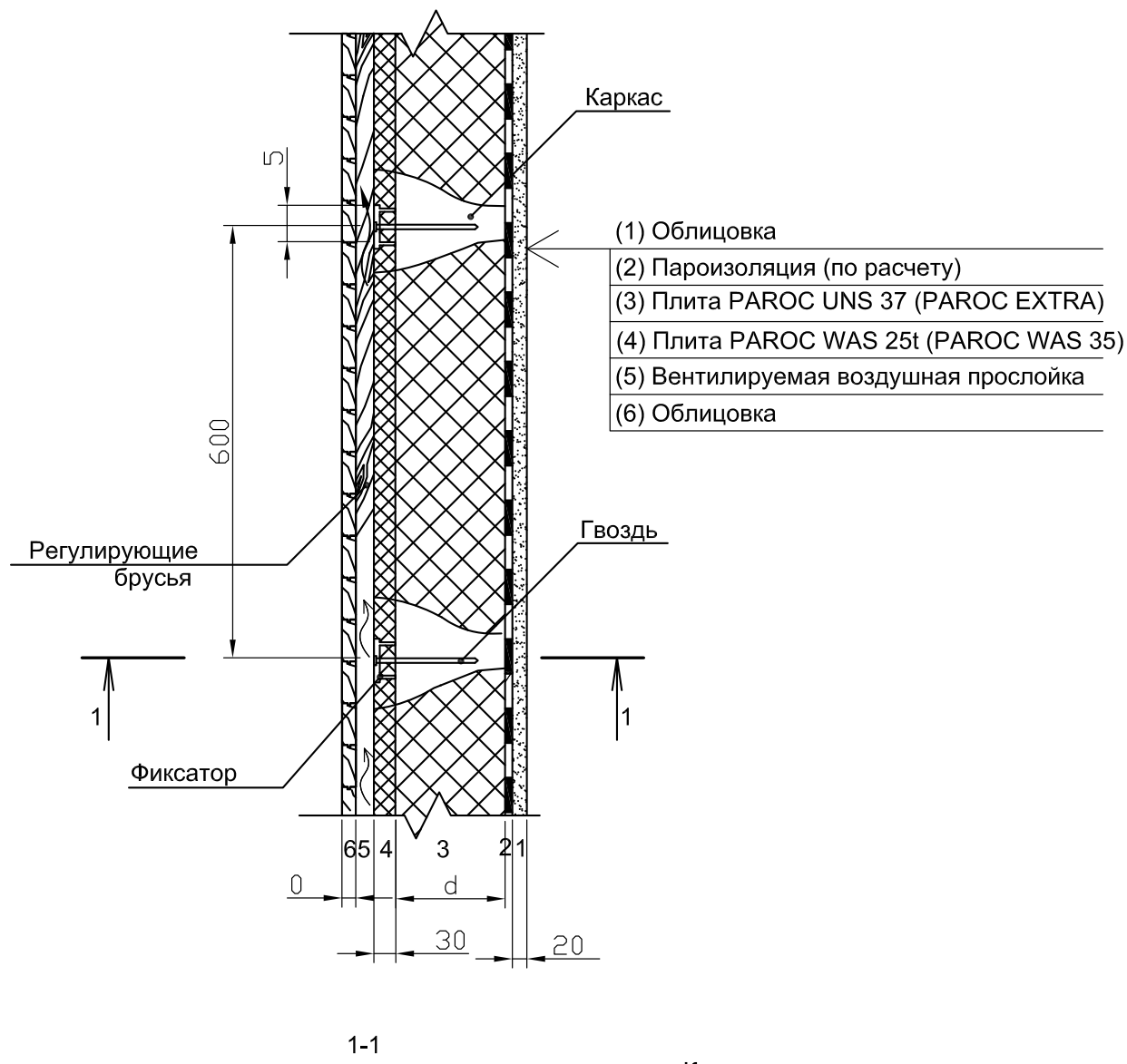
Деревянная каркасная стена с перекрывающимися слоями теплоизоляции

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



Деревянная каркасная стена с применением ветроизоляционной плиты PAROC WAS 25t, PAROC WAS 35

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

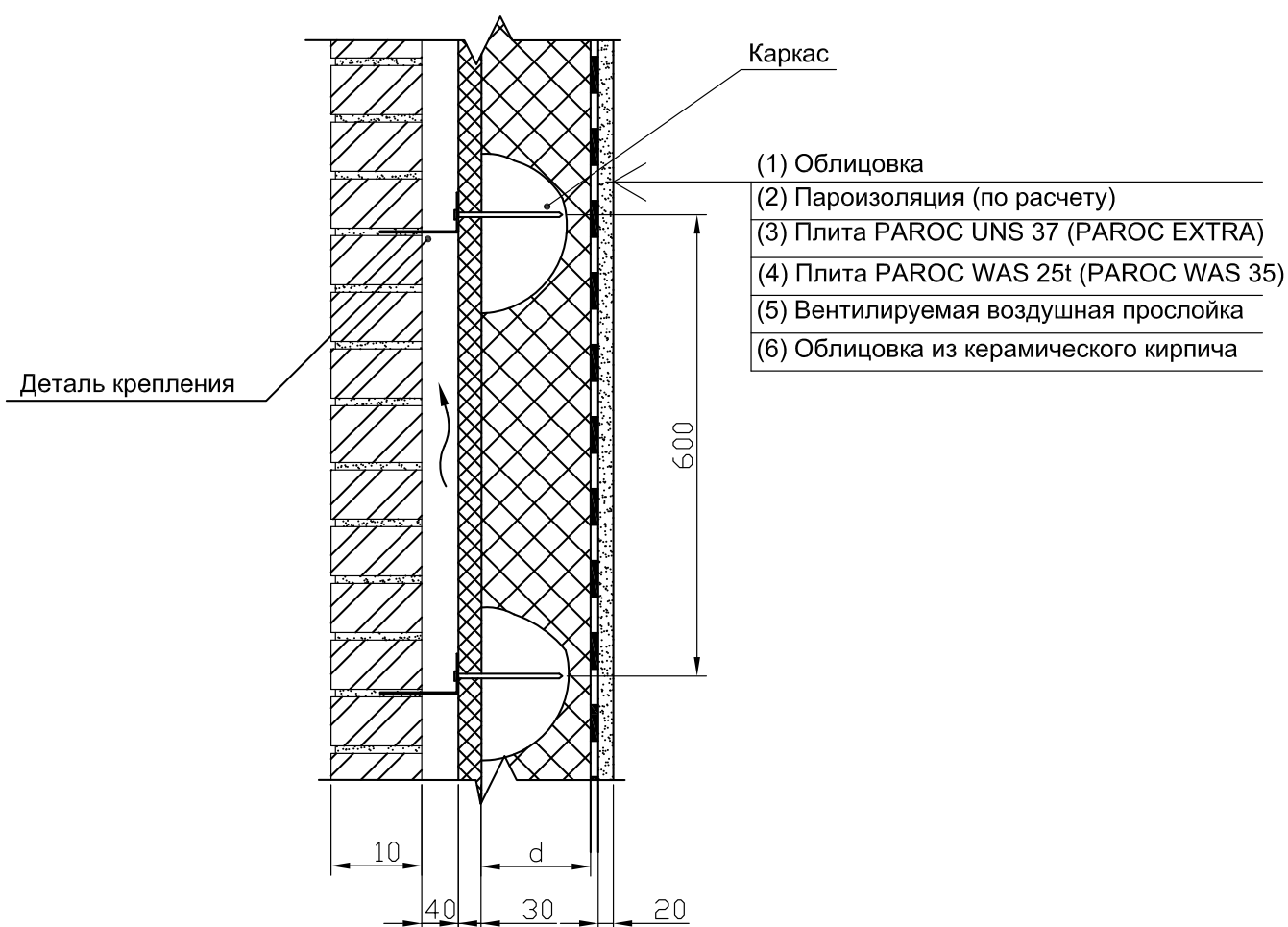


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Обмурованная стена деревянного каркаса с применением ветроизоляционной плиты PAROC WAS 25t, PAROC WAS 35

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

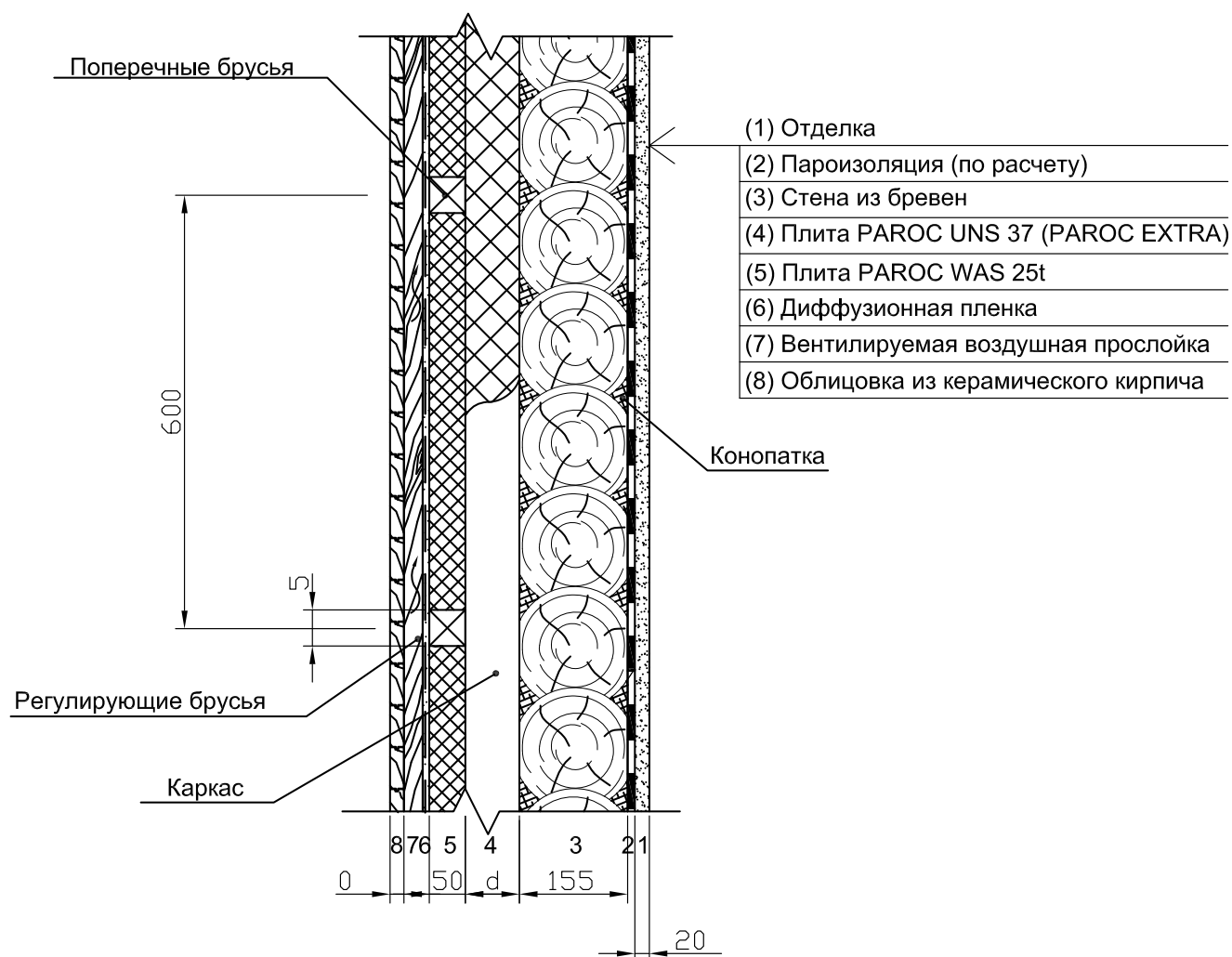


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

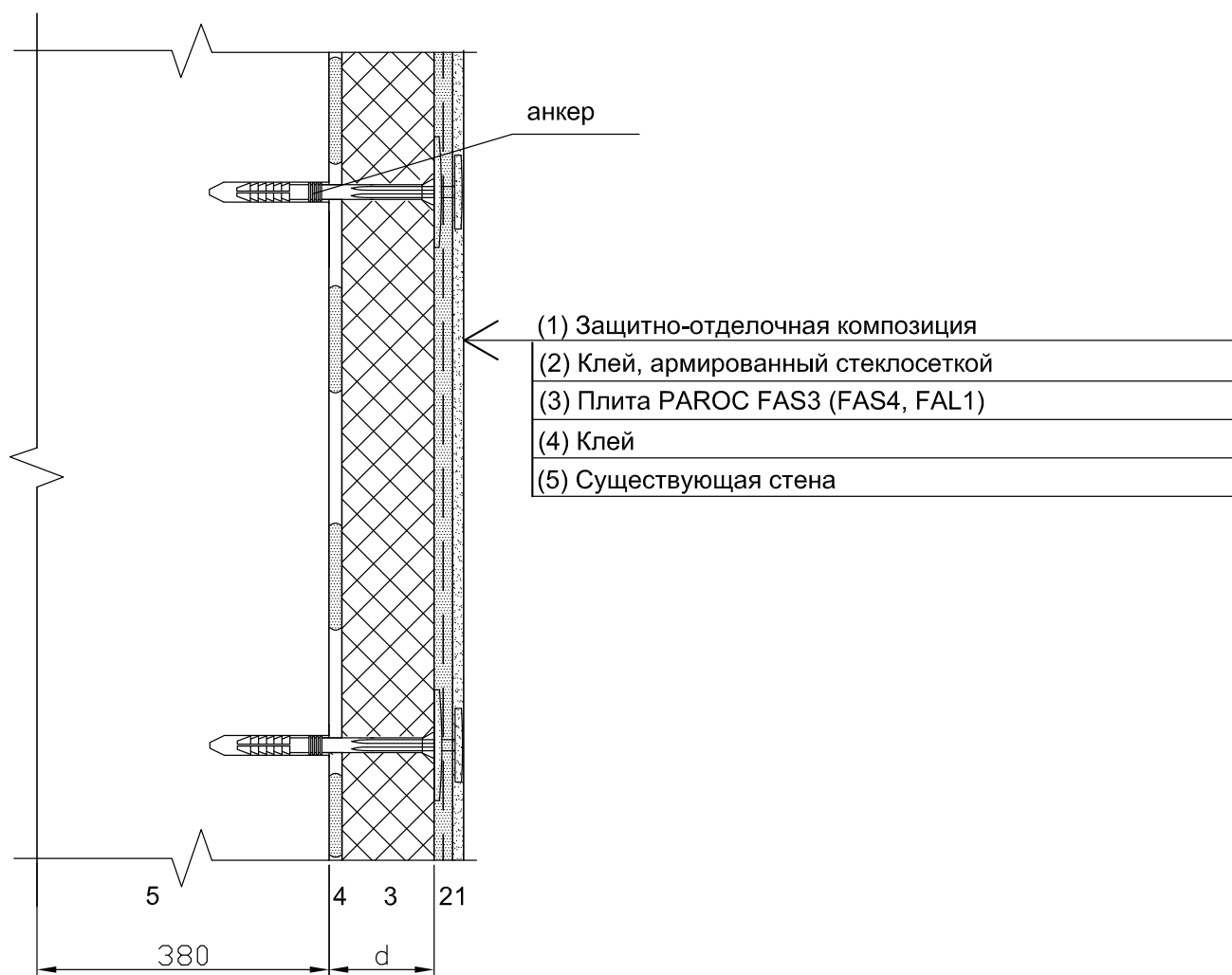
Бревенчатая стена, утепленная с внешней стороны, с применением деревянного каркаса

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



Легкая штукатурная система утепления стен

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

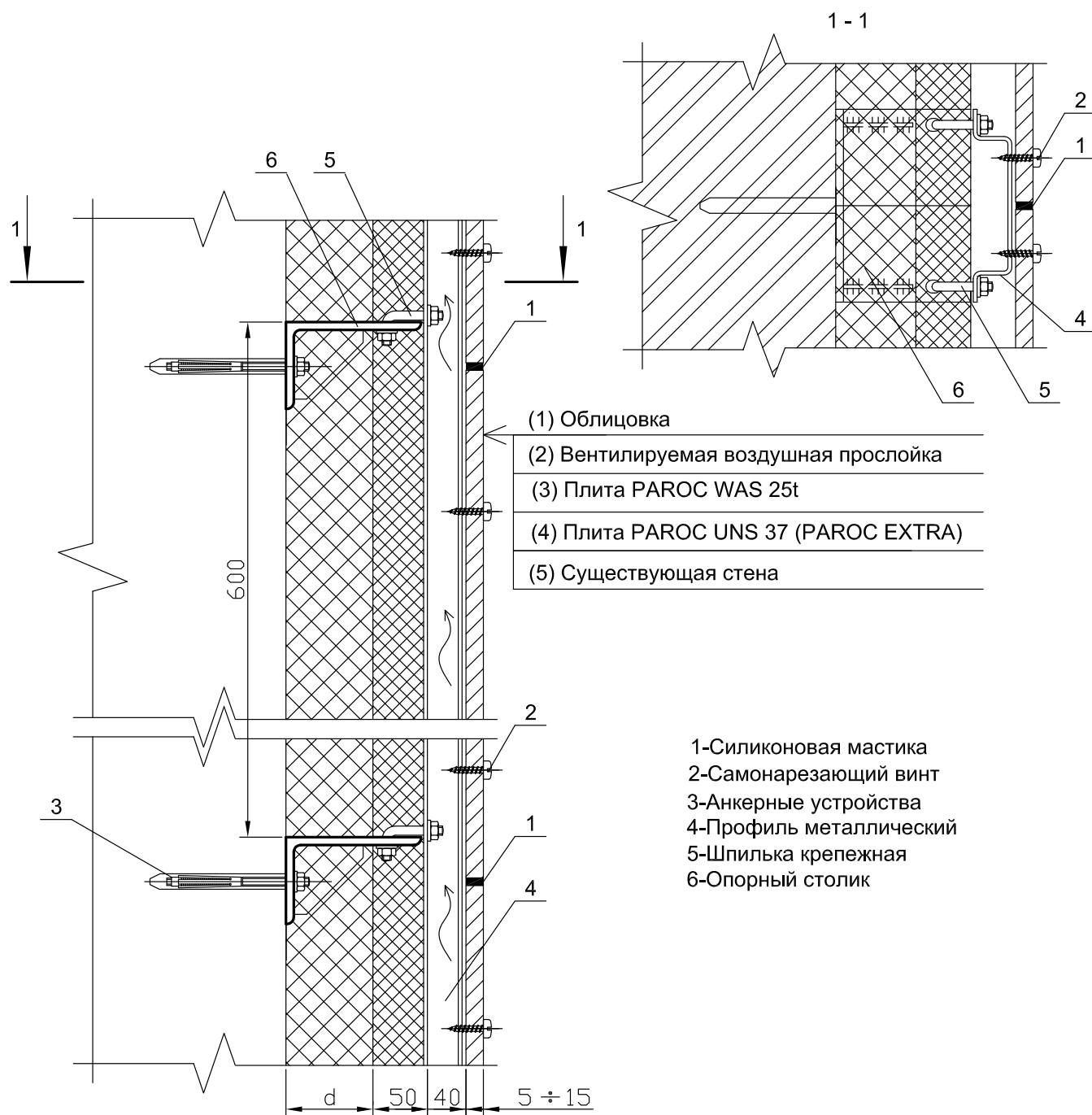


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Вентилируемая система утепления стен с металлическим каркасом

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

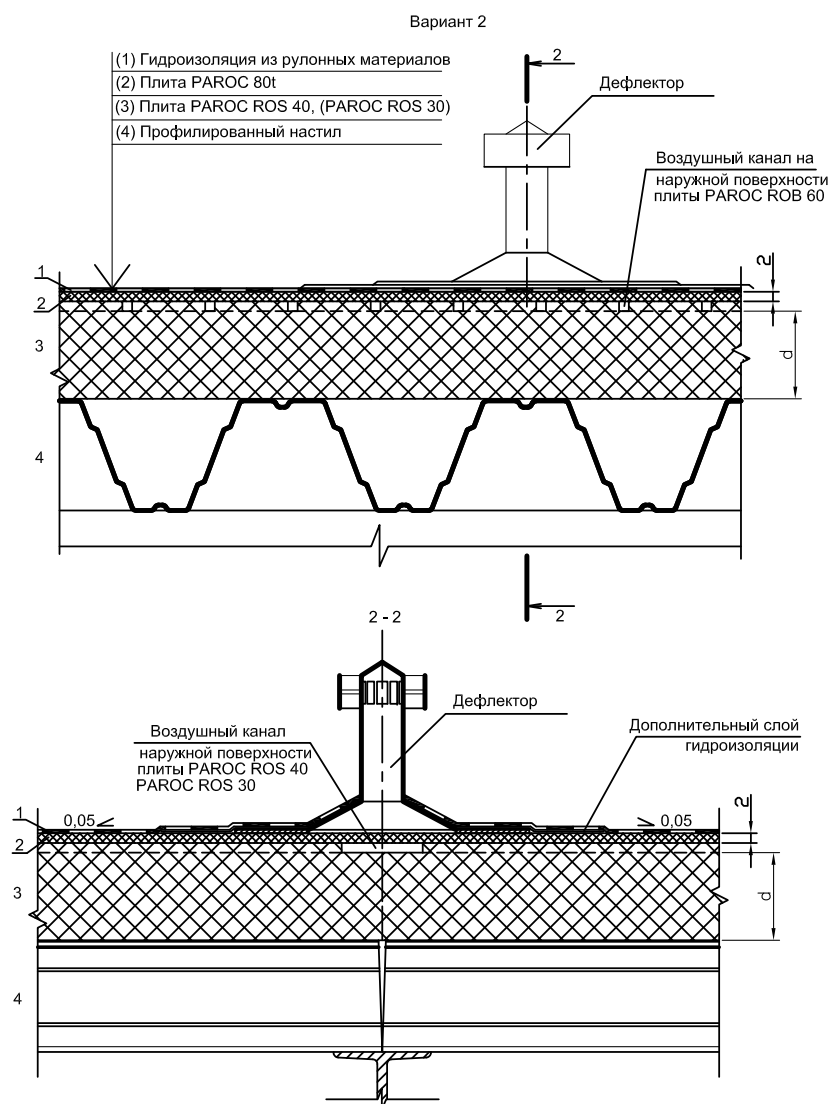
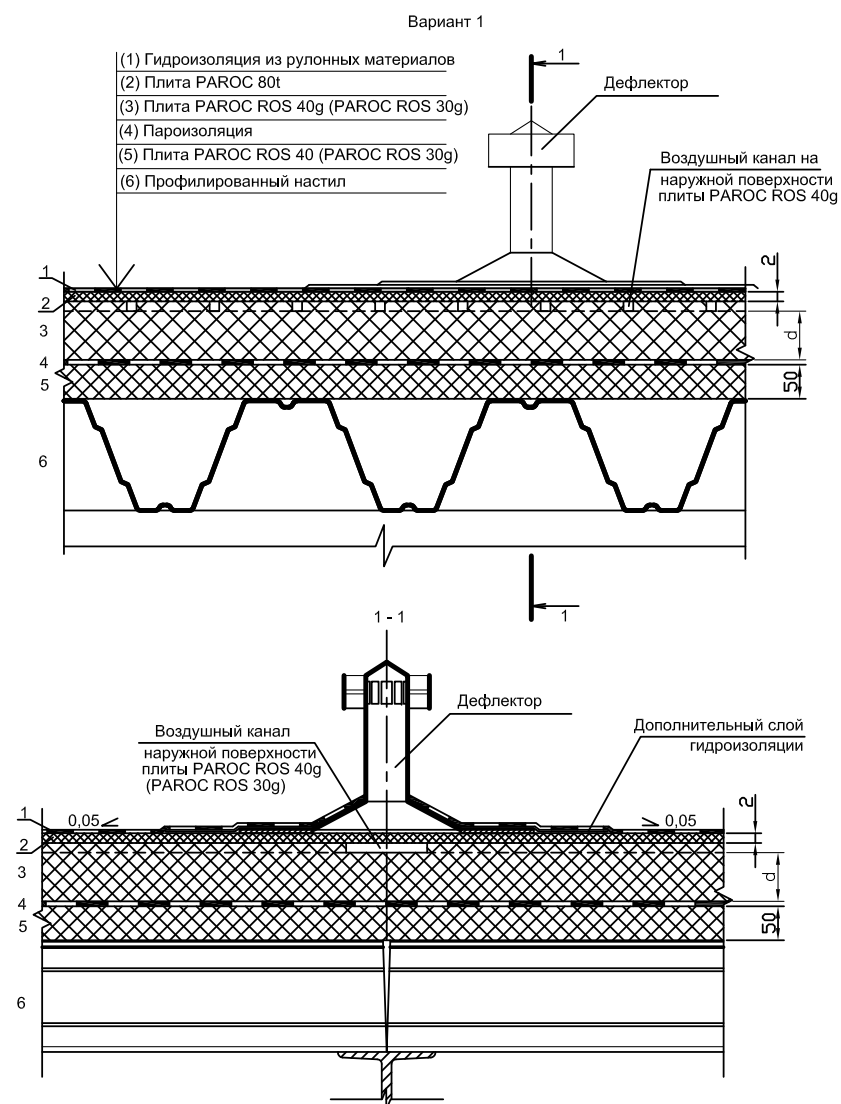


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Утепление совмещенной кровли системой PAROC Air по профнастилу. Вариант 1, 2. Разрез 1-1, 2-2

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



2010 г.

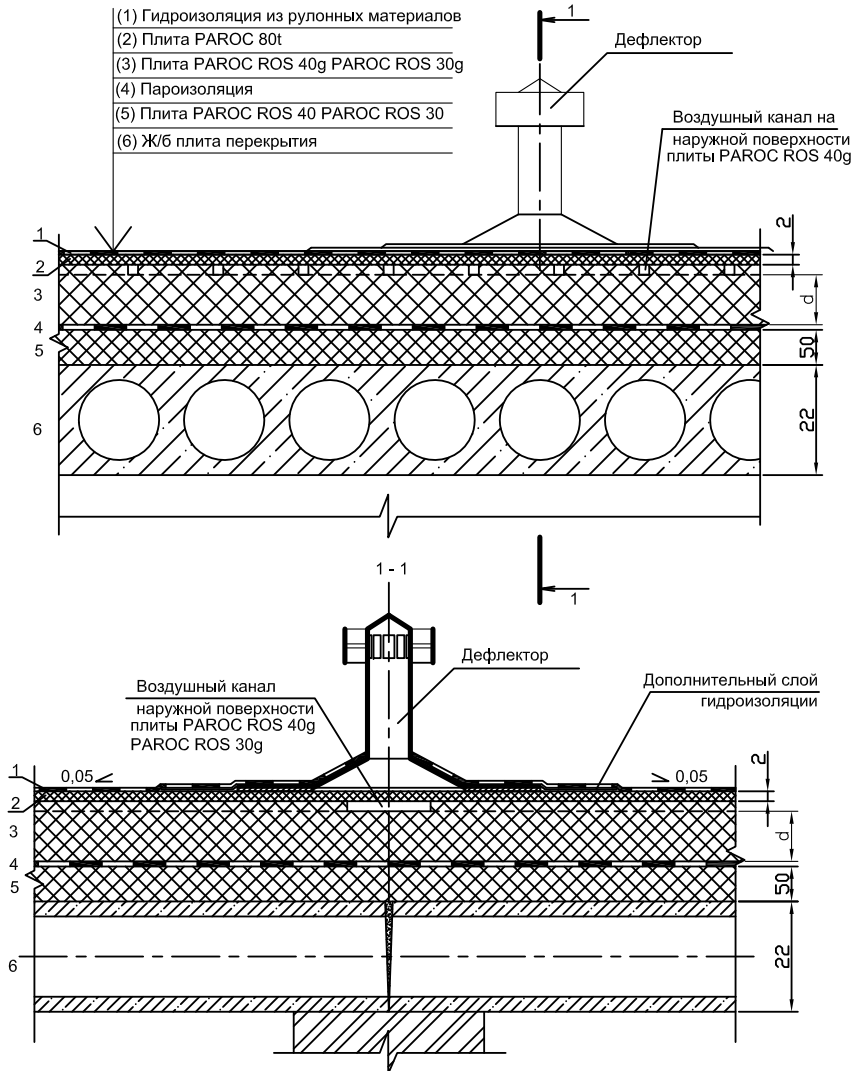
[Открыть в AutoCAD](#)

Утепление совмещенной кровли системой PAROC Air по ж/б плите перекрытия. Вариант 1, 2. Разрез 1-1, 2-2

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

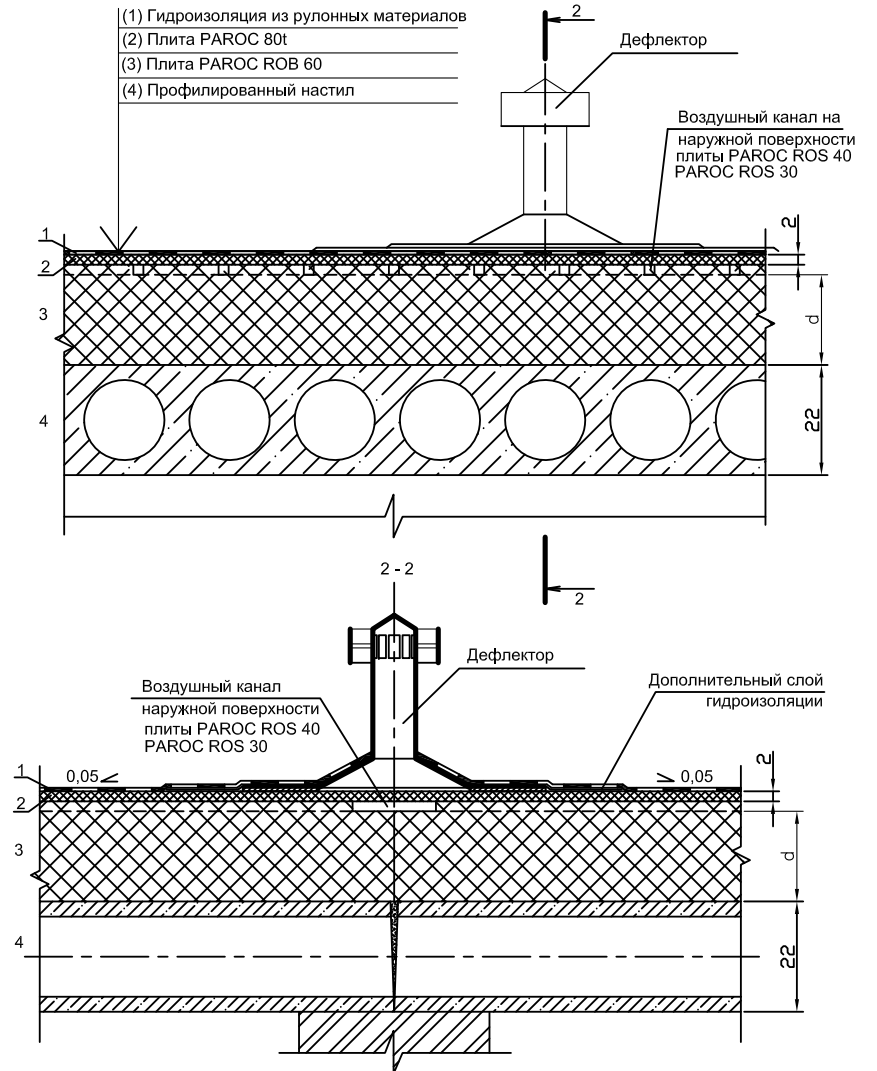
Вариант 1

- (1) Гидроизоляция из рулонных материалов
- (2) Плита PAROC 80t
- (3) Плита PAROC ROS 40g PAROC ROS 30g
- (4) Пароизоляция
- (5) Плита PAROC ROS 40 PAROC ROS 30
- (6) Ж/Б плита перекрытия



Вариант 2

- (1) Гидроизоляция из рулонных материалов
- (2) Плита PAROC 80t
- (3) Плита PAROC ROB 60
- (4) Профилированный настил



2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Утепление совмещенной кровли системы легких конструкций

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

(1) Лист профилированной
стальной жести

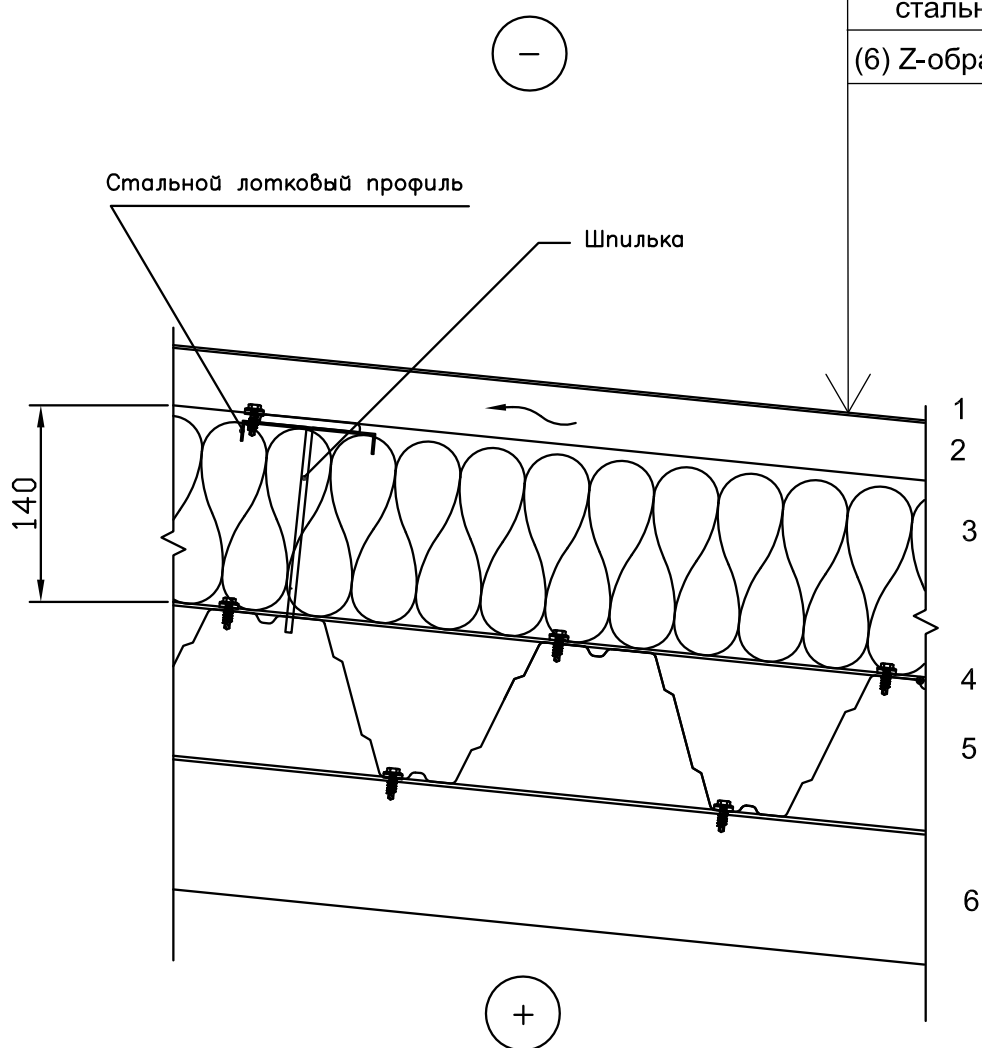
(2) Вентилируемая
воздушная прослойка

(3) PAROC ROS 40

4) Пароизоляция

5) Профилированный лист
стальной жести

(6) Z-образный профиль



2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

PAROC

Устройство пешеходной дорожки на совмещенной кровле системы легких конструкций с наплавленным битумным рулонным покрытием

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**

(1) Дополнительный слой гидроизоляции

(2) Гидроизоляция

(3) PAROC ROB 80t

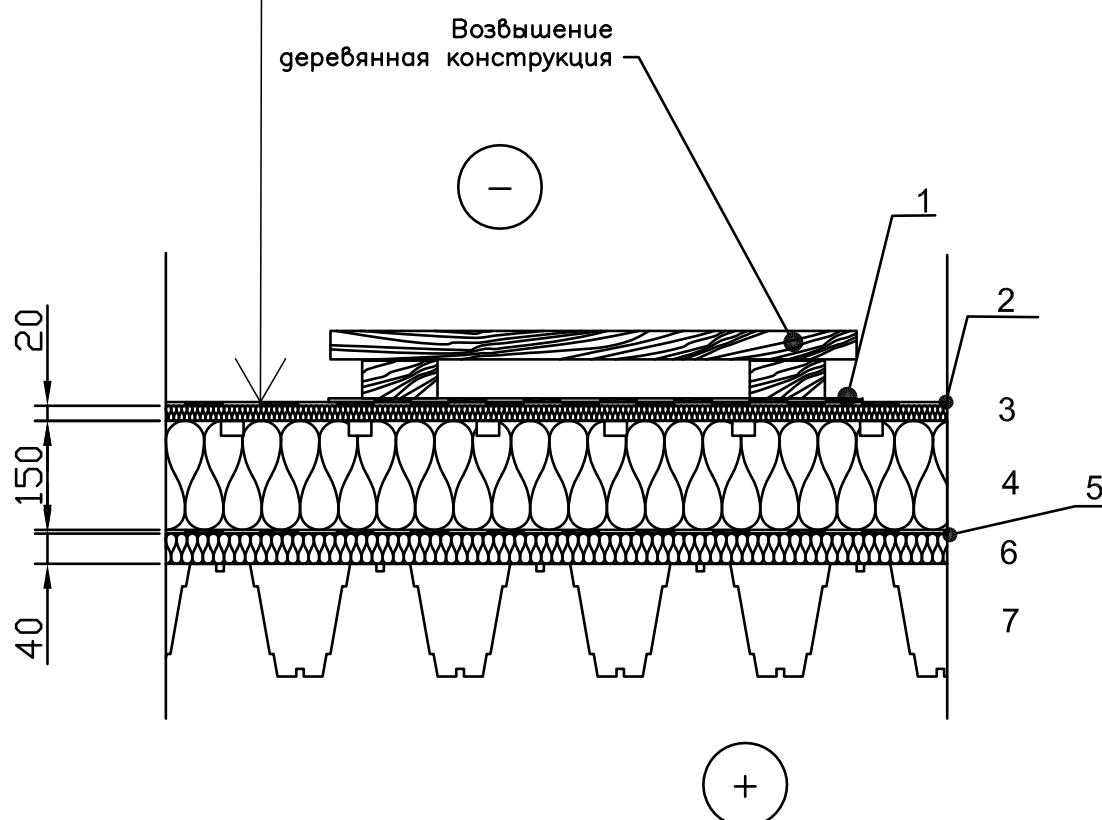
(4) PAROC ROS 30g

(5) Пароизоляция

(6) PAROC ROS 30

(7) Профилированный

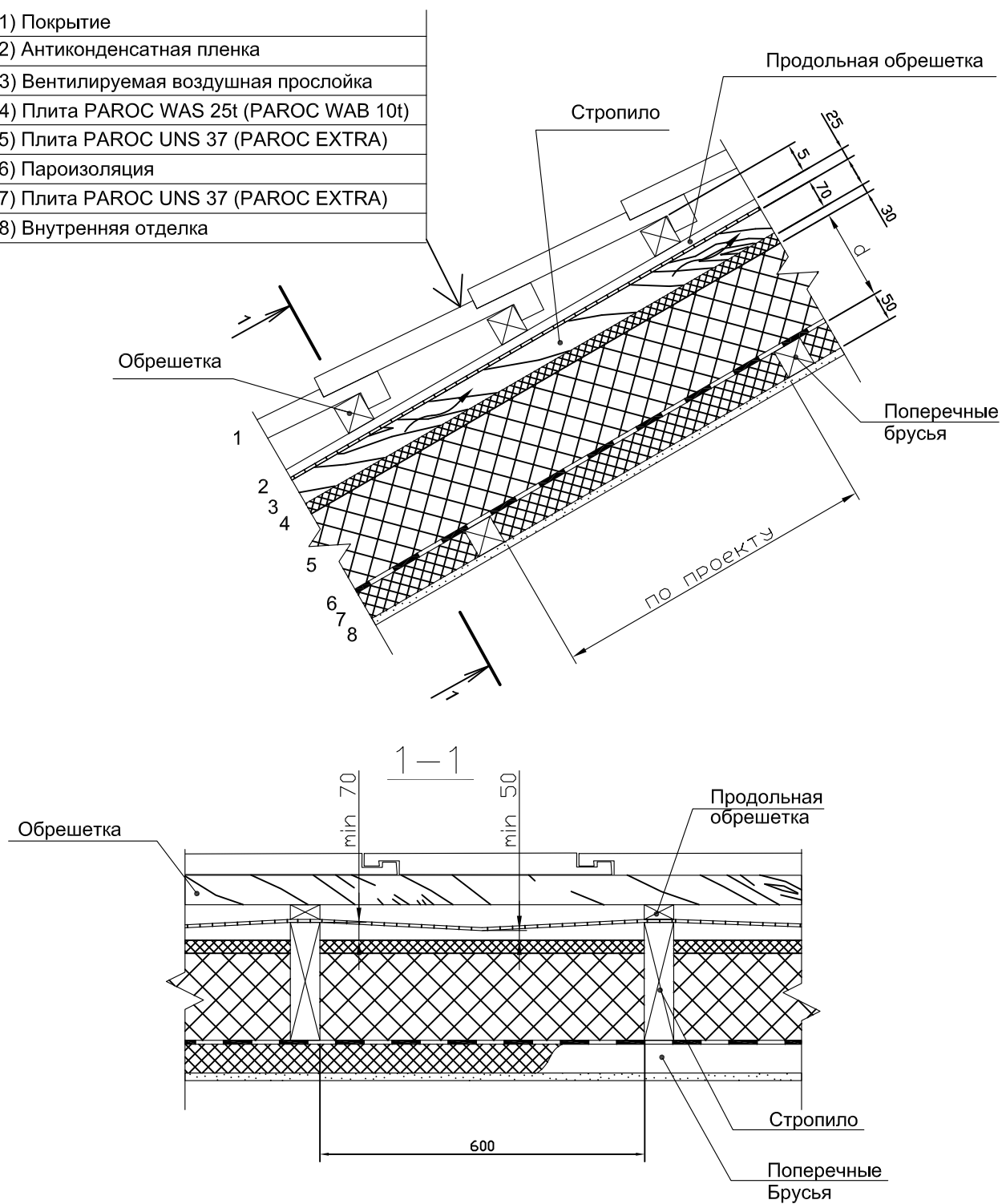
лист стальной жести



Скатная кровля с черепичным покрытием и паропроницаемой гидроизоляционной пленкой

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

- | |
|---|
| (1) Покрытие |
| (2) Антиконденсатная пленка |
| (3) Вентилируемая воздушная прослойка |
| (4) Плита PAROC WAS 25t (PAROC WAB 10t) |
| (5) Плита PAROC UNS 37 (PAROC EXTRA) |
| (6) Пароизоляция |
| (7) Плита PAROC UNS 37 (PAROC EXTRA) |
| (8) Внутренняя отделка |

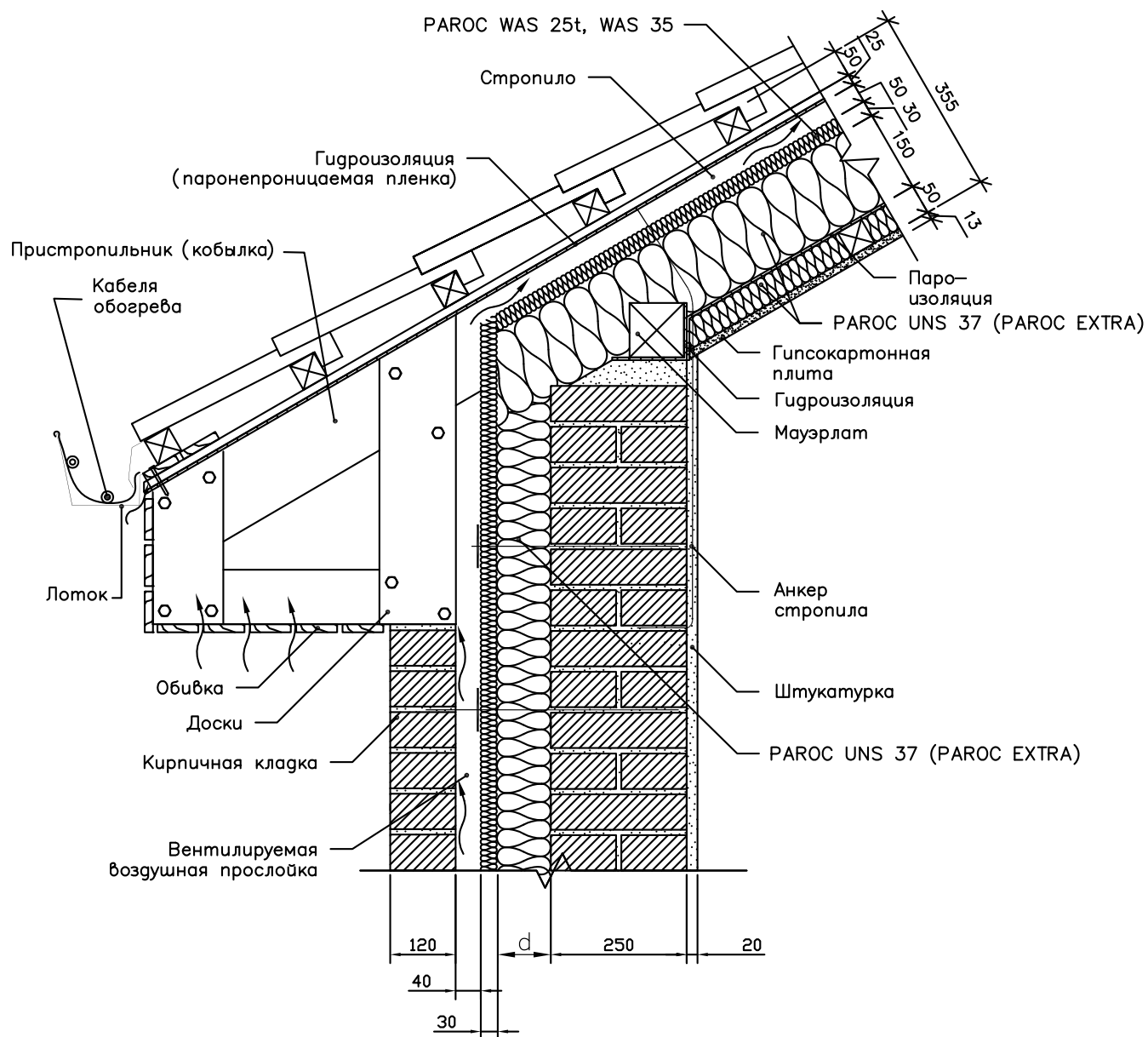


2010 г.

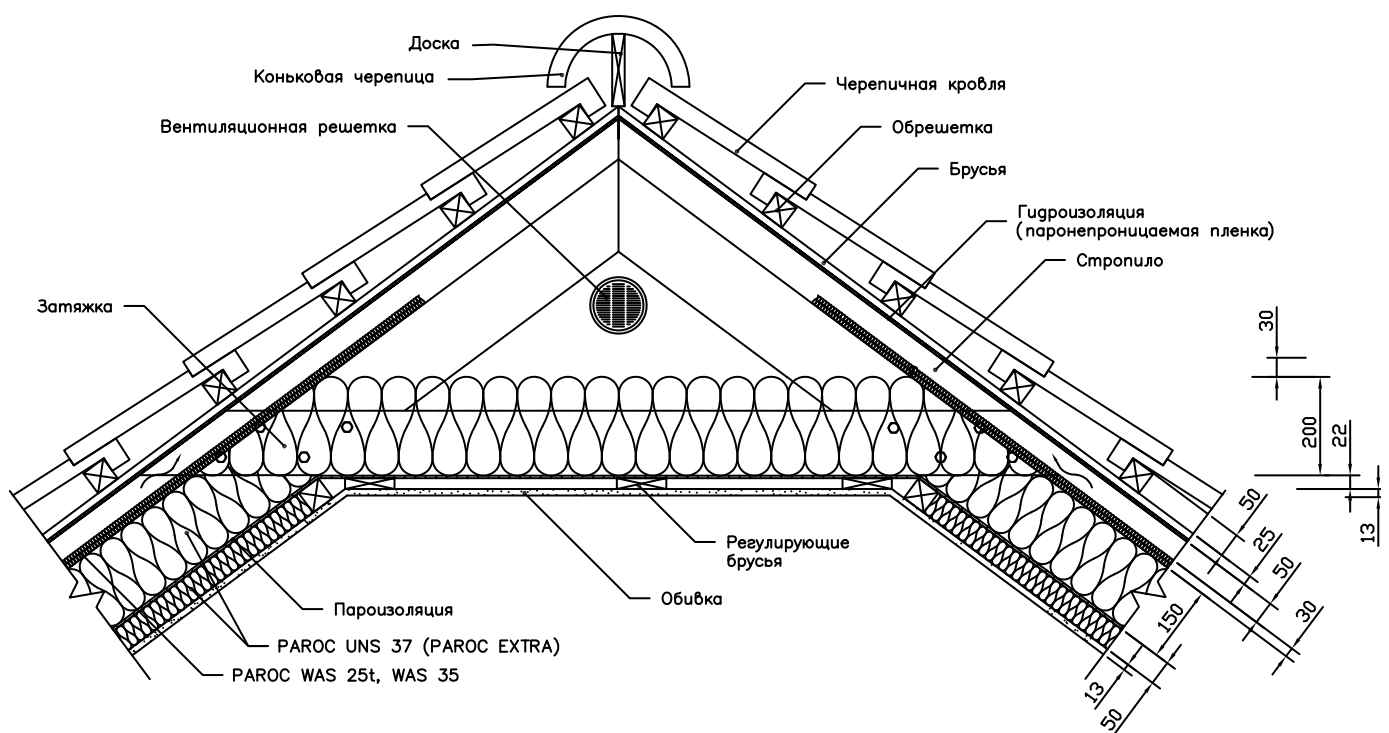
[Открыть в AutoCAD](#)

Узел соединения скатной кровли с трехслойной кирпичной стеной

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



Узел конька двухскатной черепичной кровли

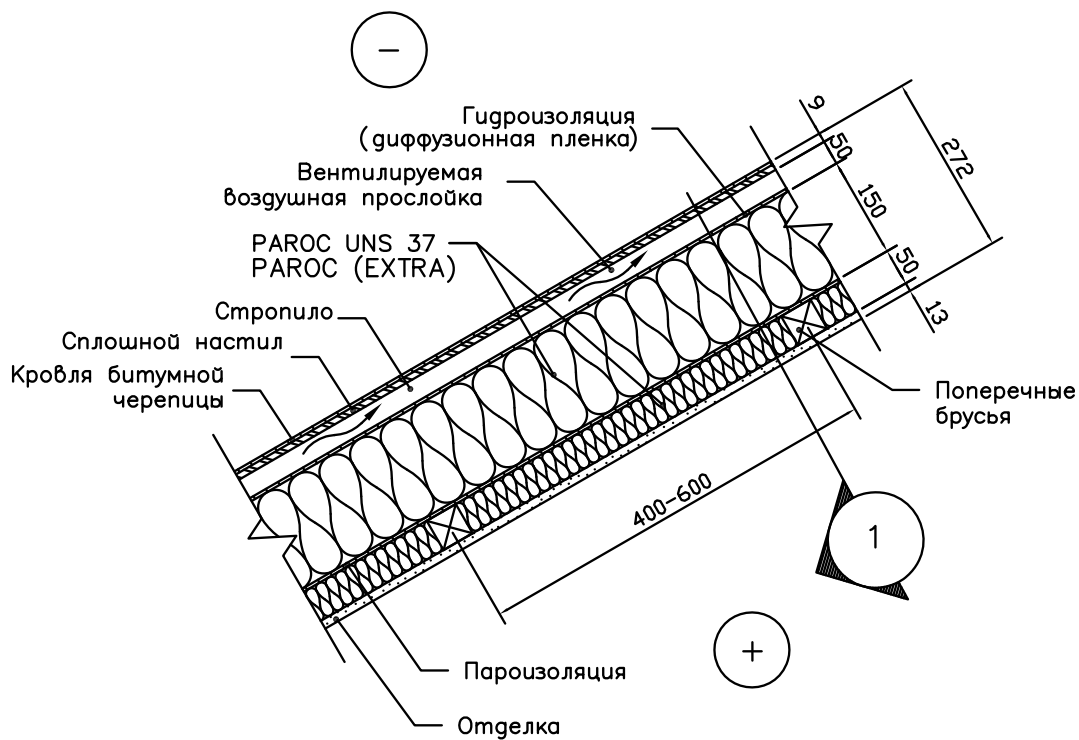
ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

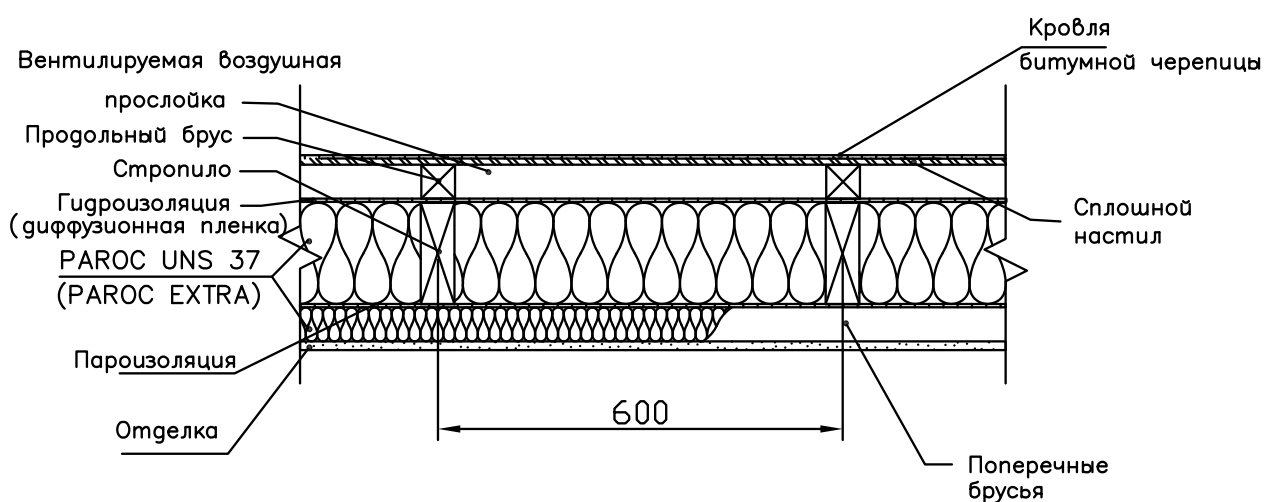
[Открыть в AutoCAD](#)

Скатная кровля из битумной черепицы с диффузионной пленкой для ветрозащиты

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



1-1

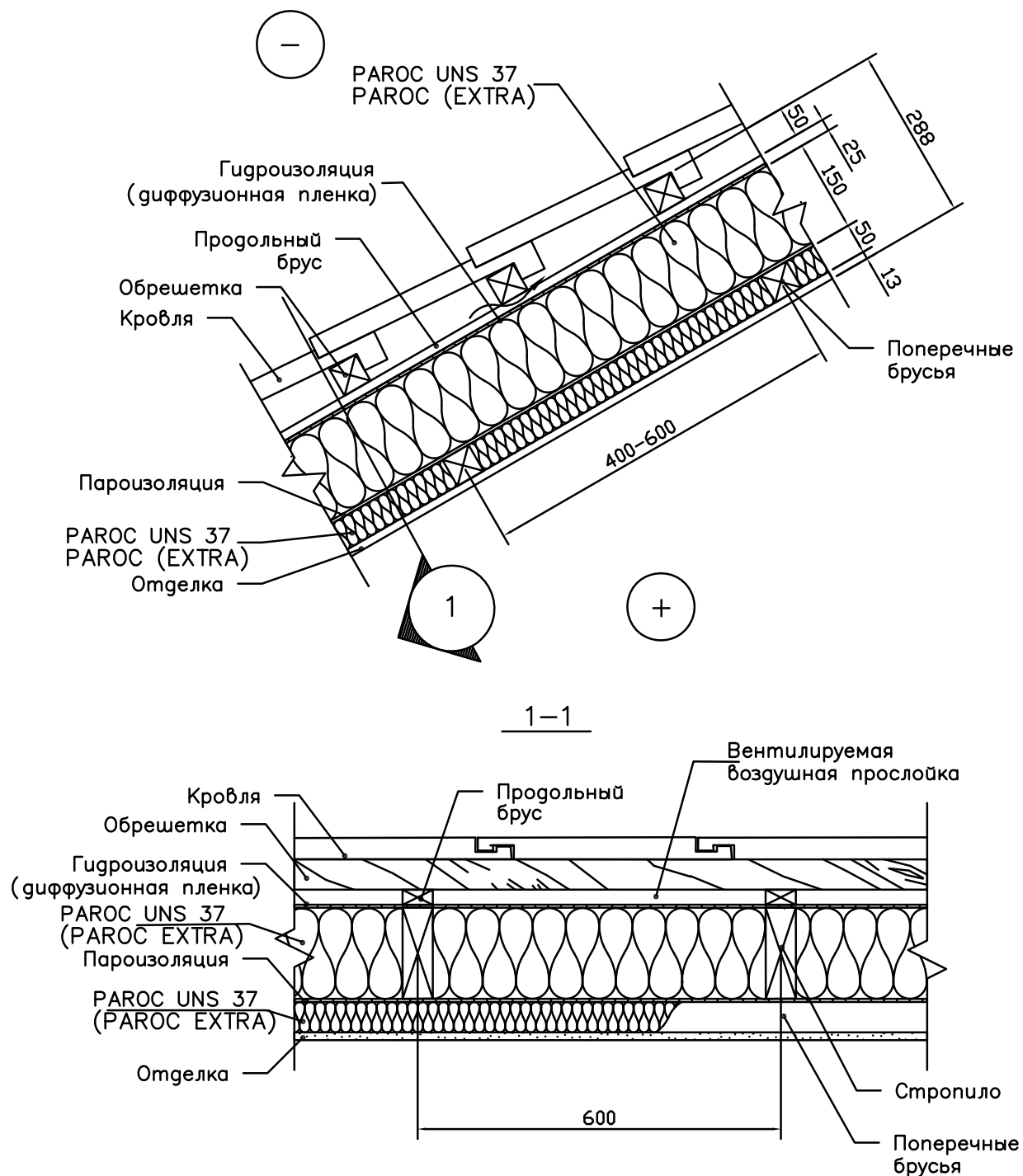


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Скатная кровля из битумной черепицы с диффузионной пленкой

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

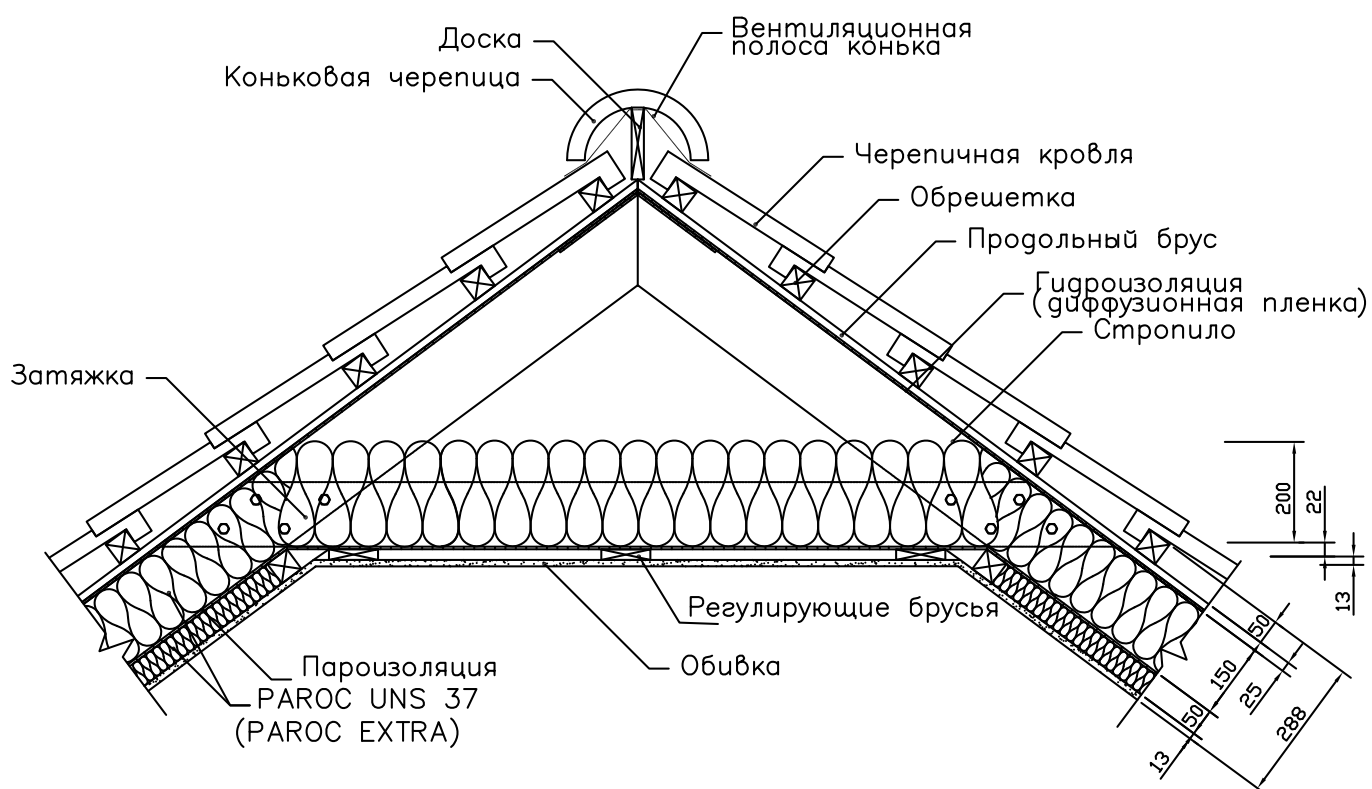


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Узел конька двухскатной черепичной кровли с диффузионной пленкой при наличии затяжки стропил

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

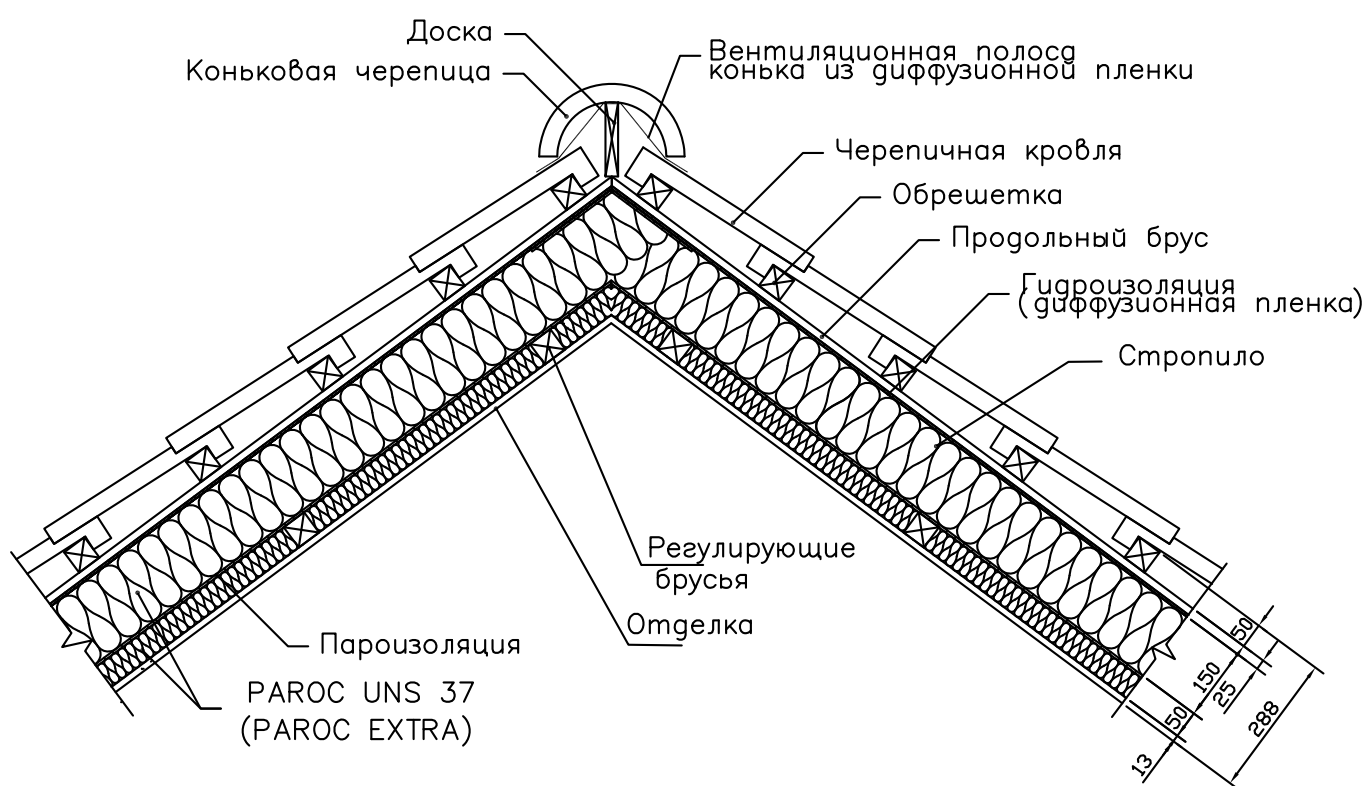


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Узел конька двухскатной черепичной кровли с диффузионной пленкой

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

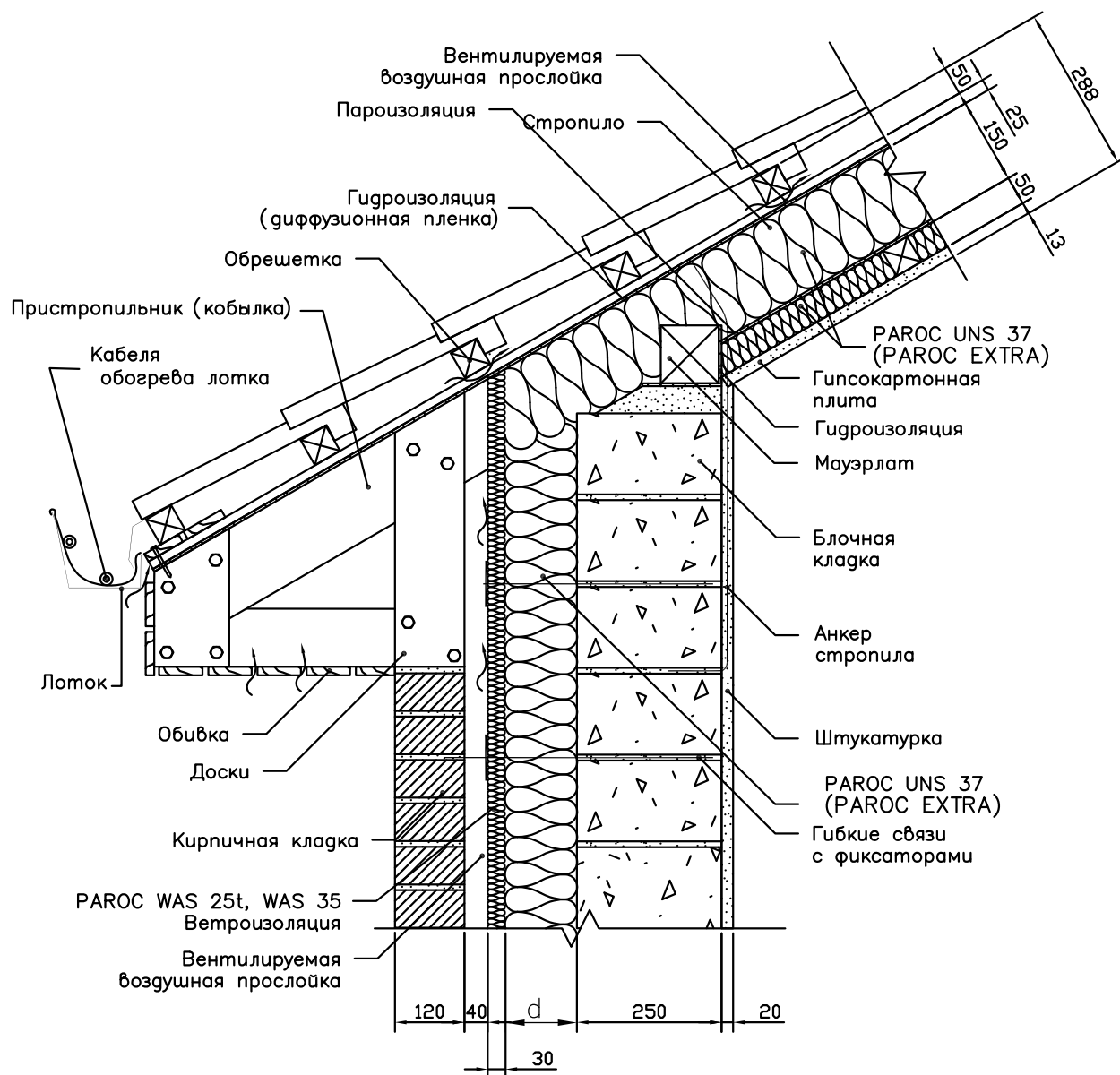


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Узел соединения скатной кровли и блочной многослойной стены при наличии диффузионной пленки

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

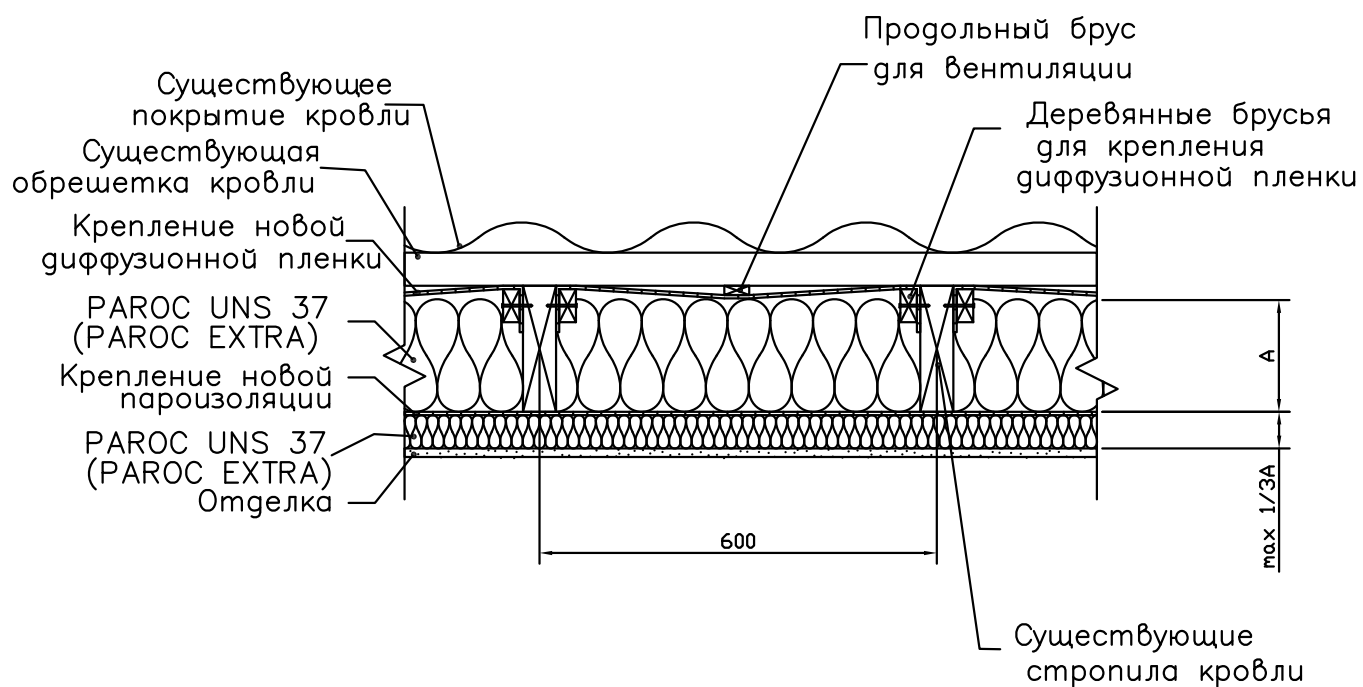


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Узел ремонтируемой скатной кровли с применением диффузионной пленки

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

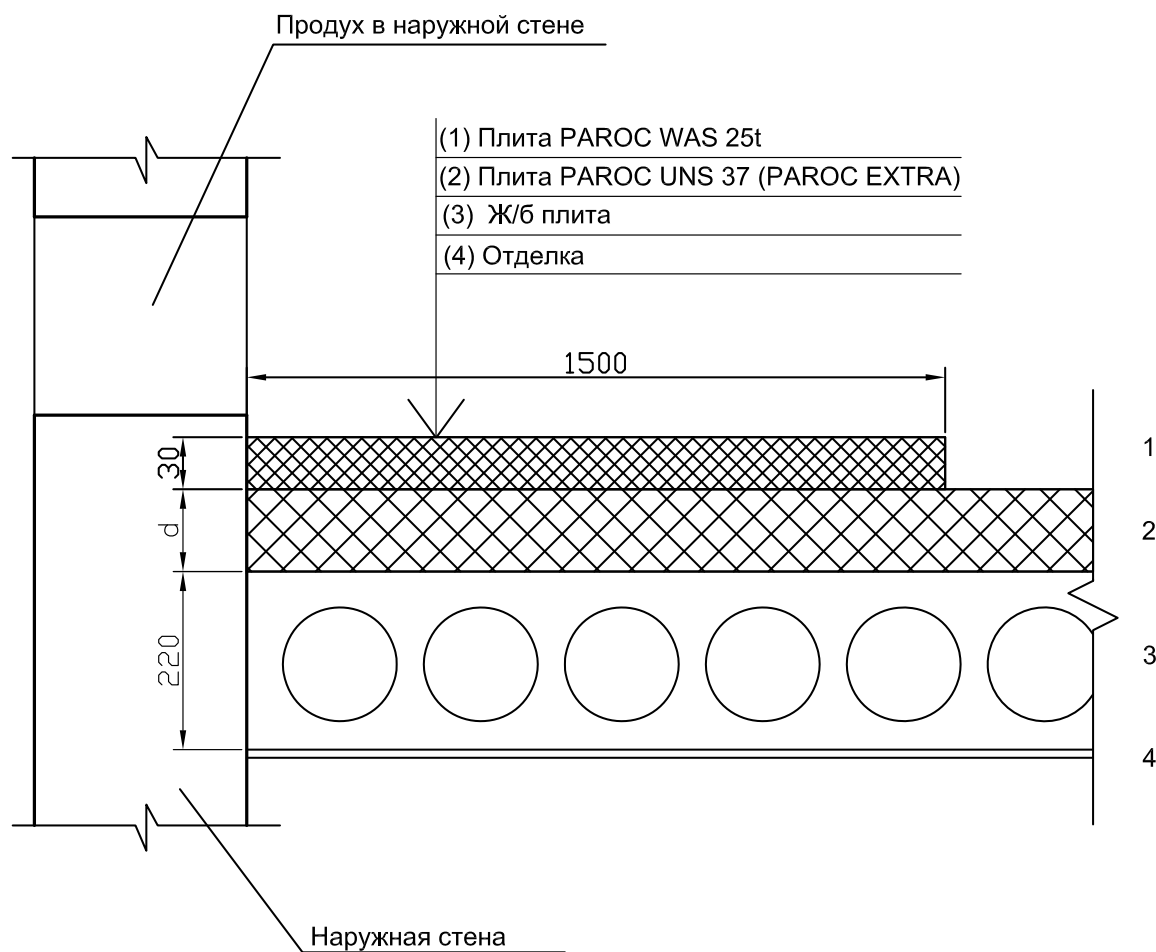
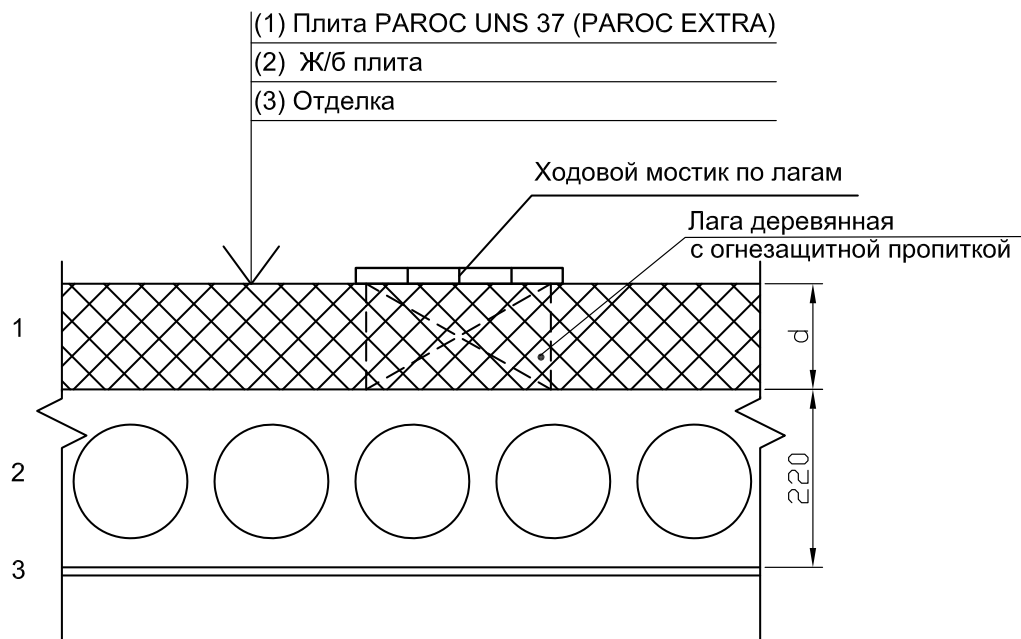


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

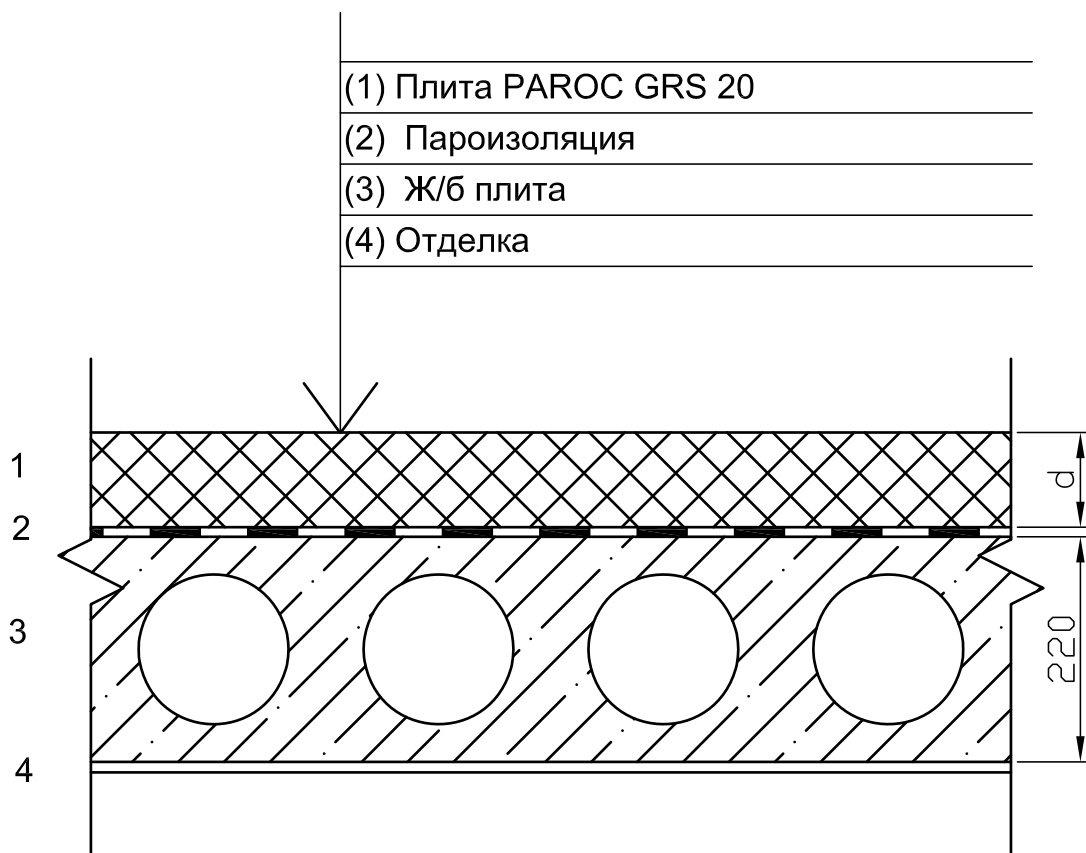
Утепление перекрытия под холодным чердаком. (вариант 1)

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



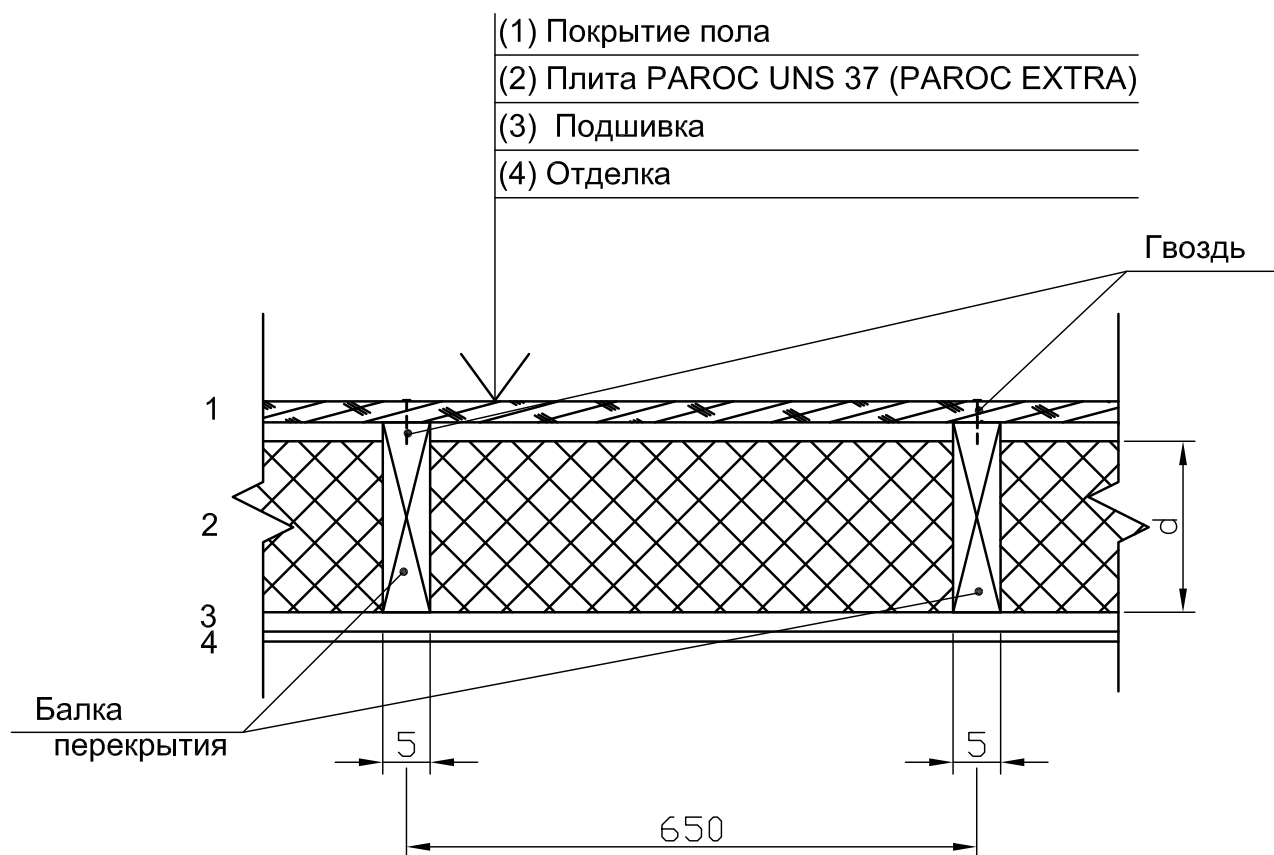
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

**Утепление перекрытия под холодным чердаком.
(вариант2)****ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**

Утепление деревянного перекрытия под холодным чердаком

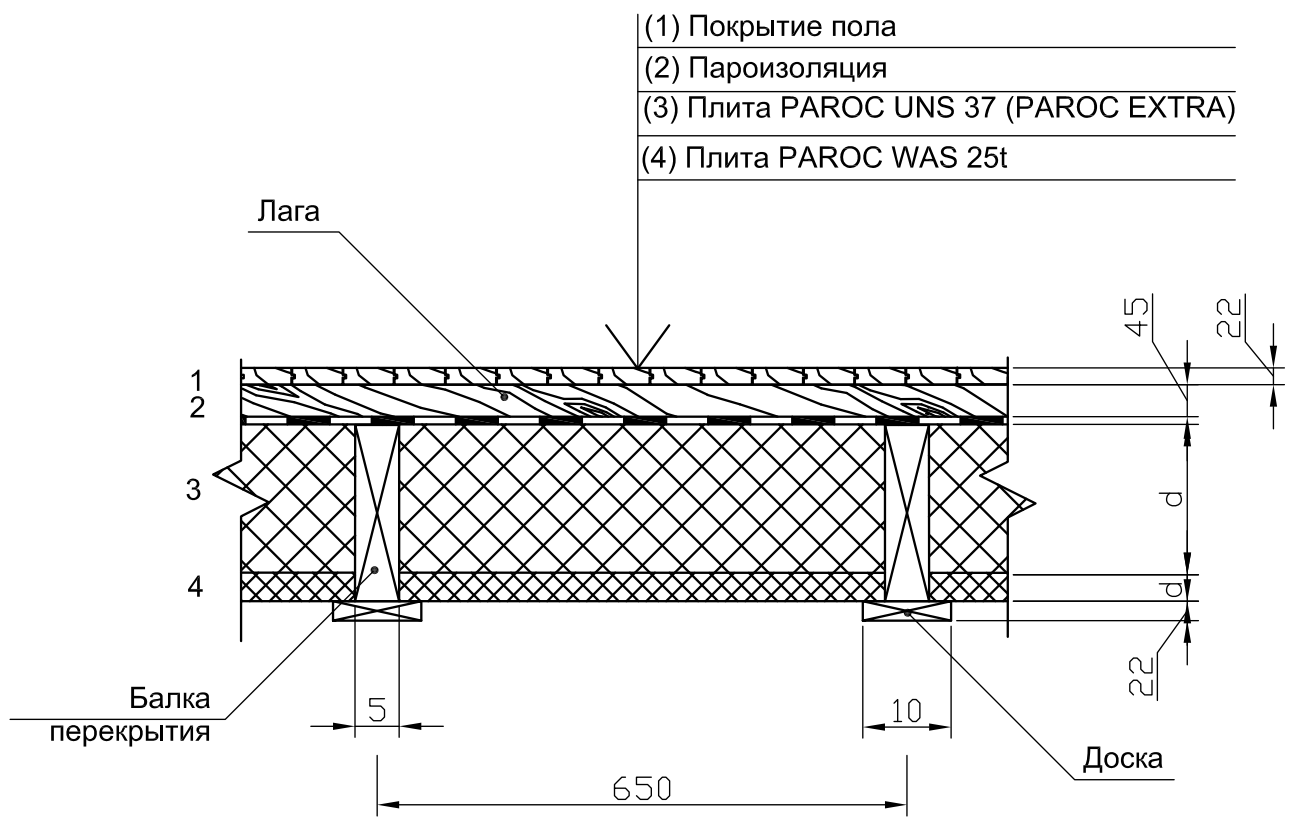
ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



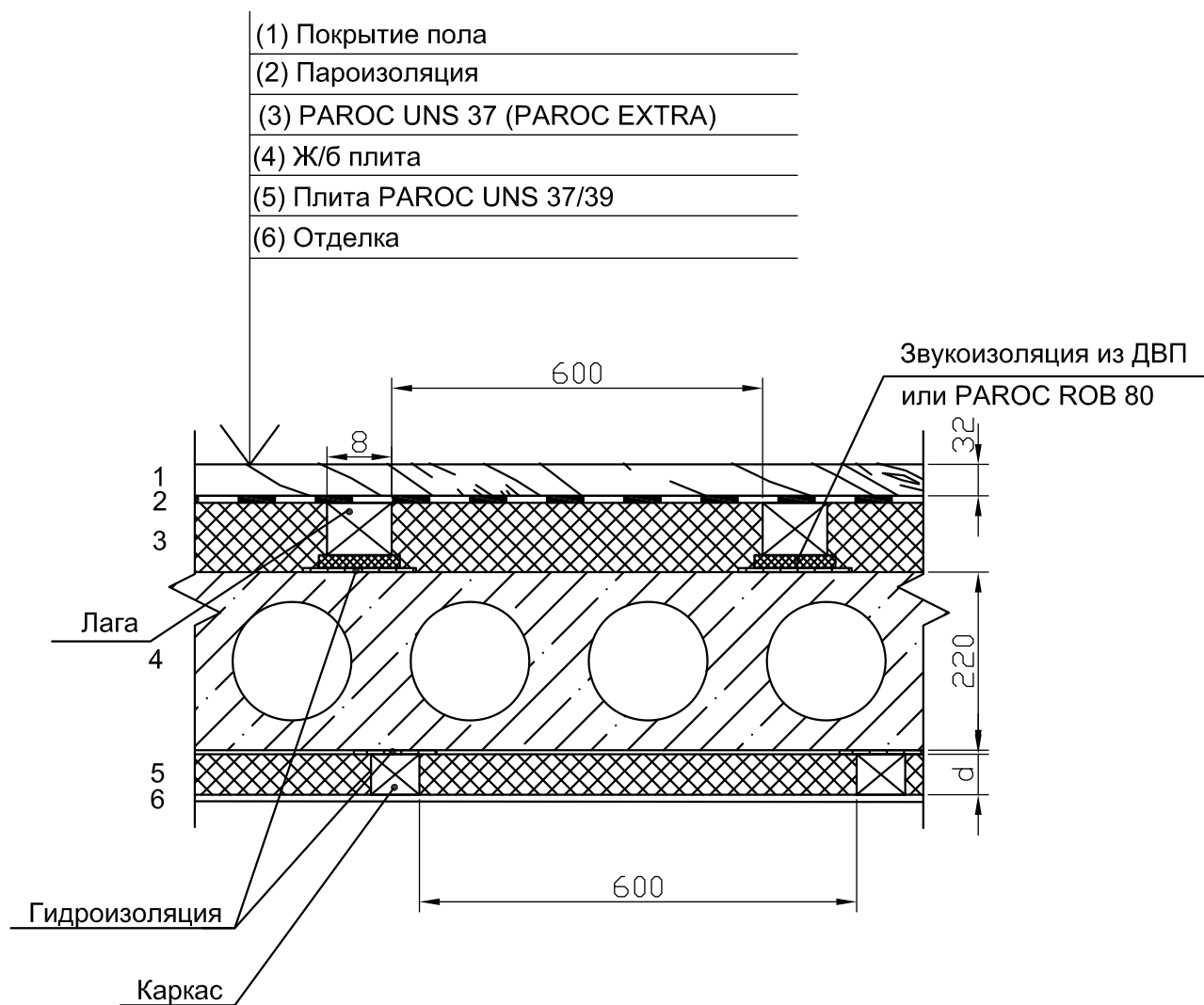
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Пол над холодным подпольем

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

Утепление перекрытия над подвалом

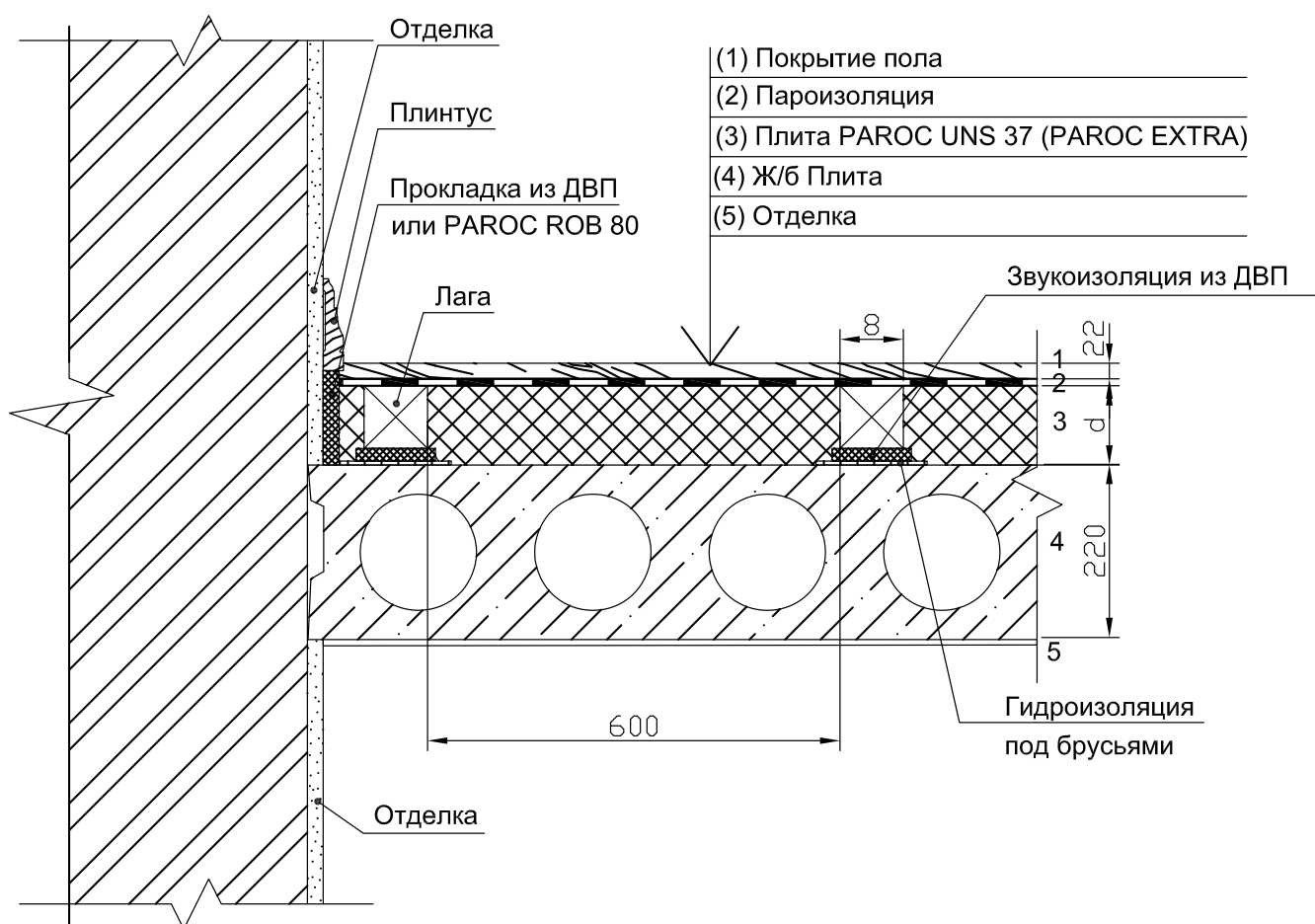
ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

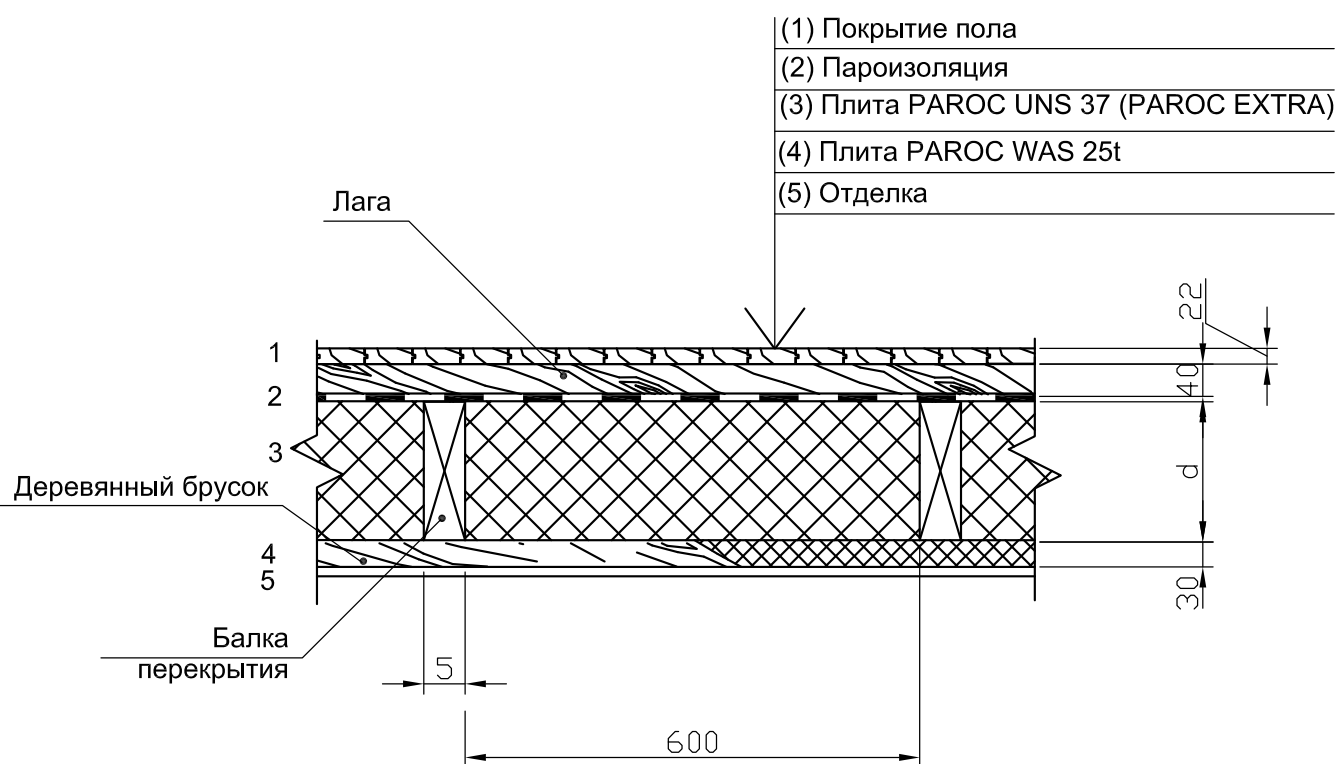
PAROC

Утепление дощатого пола над подвалом

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

Деревянное перекрытие над холодным вентилируемым подпольем

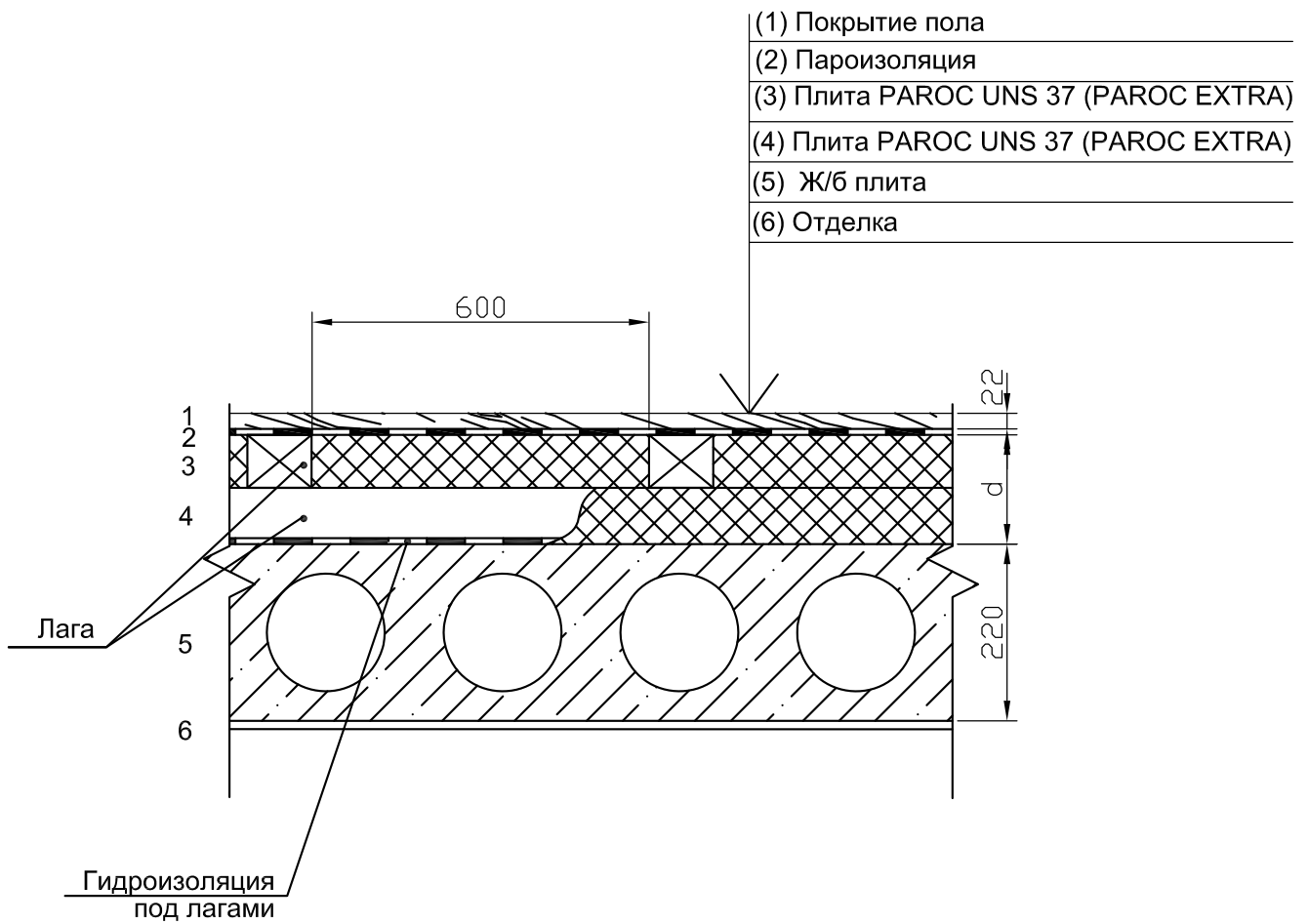
ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



2010 г.

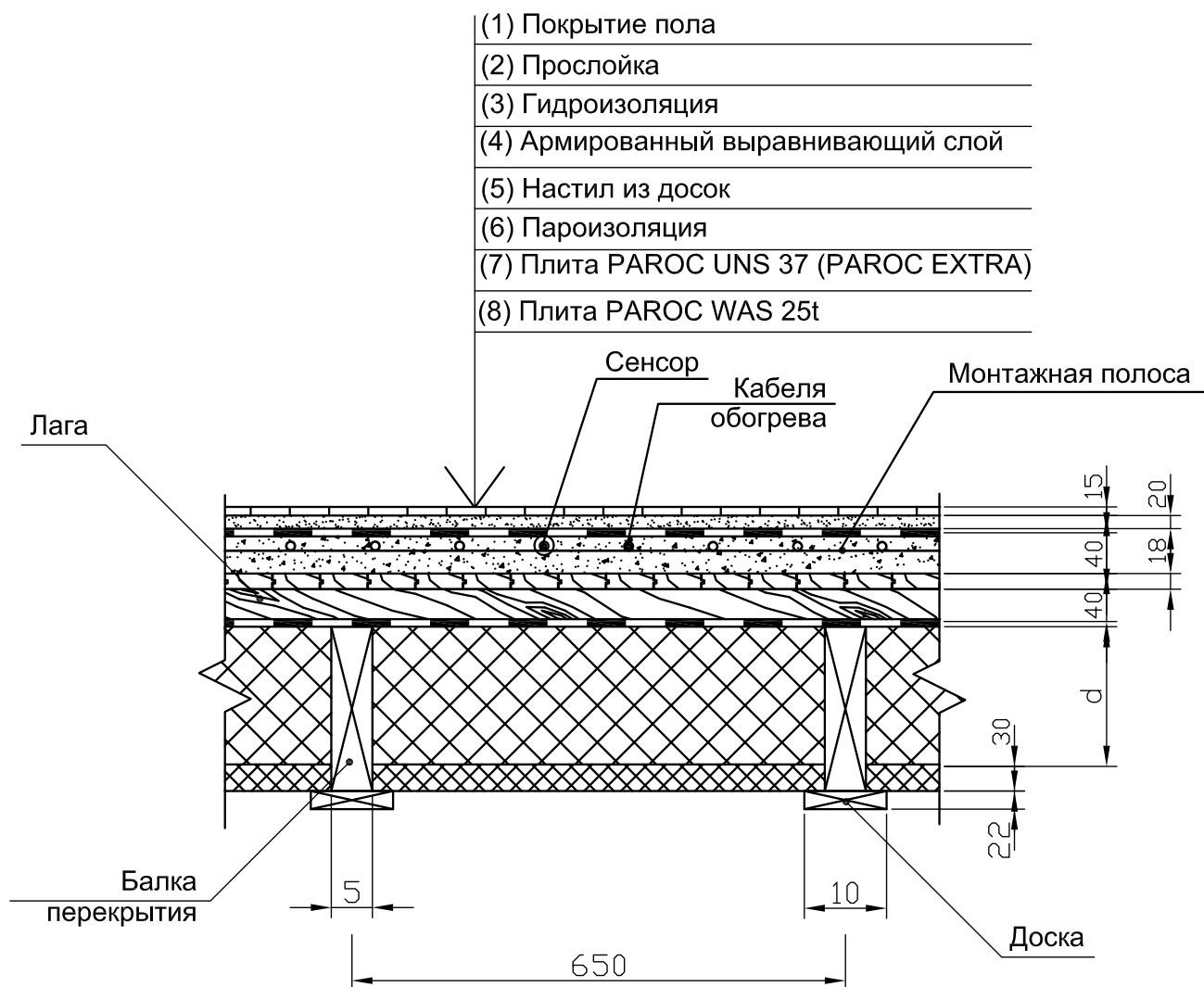
[Открыть в AutoCAD](#)

Утепление пола по деревянному каркасу

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

Пол над подпольем с уложенным кабелем обогрева при мокром режиме эксплуатации

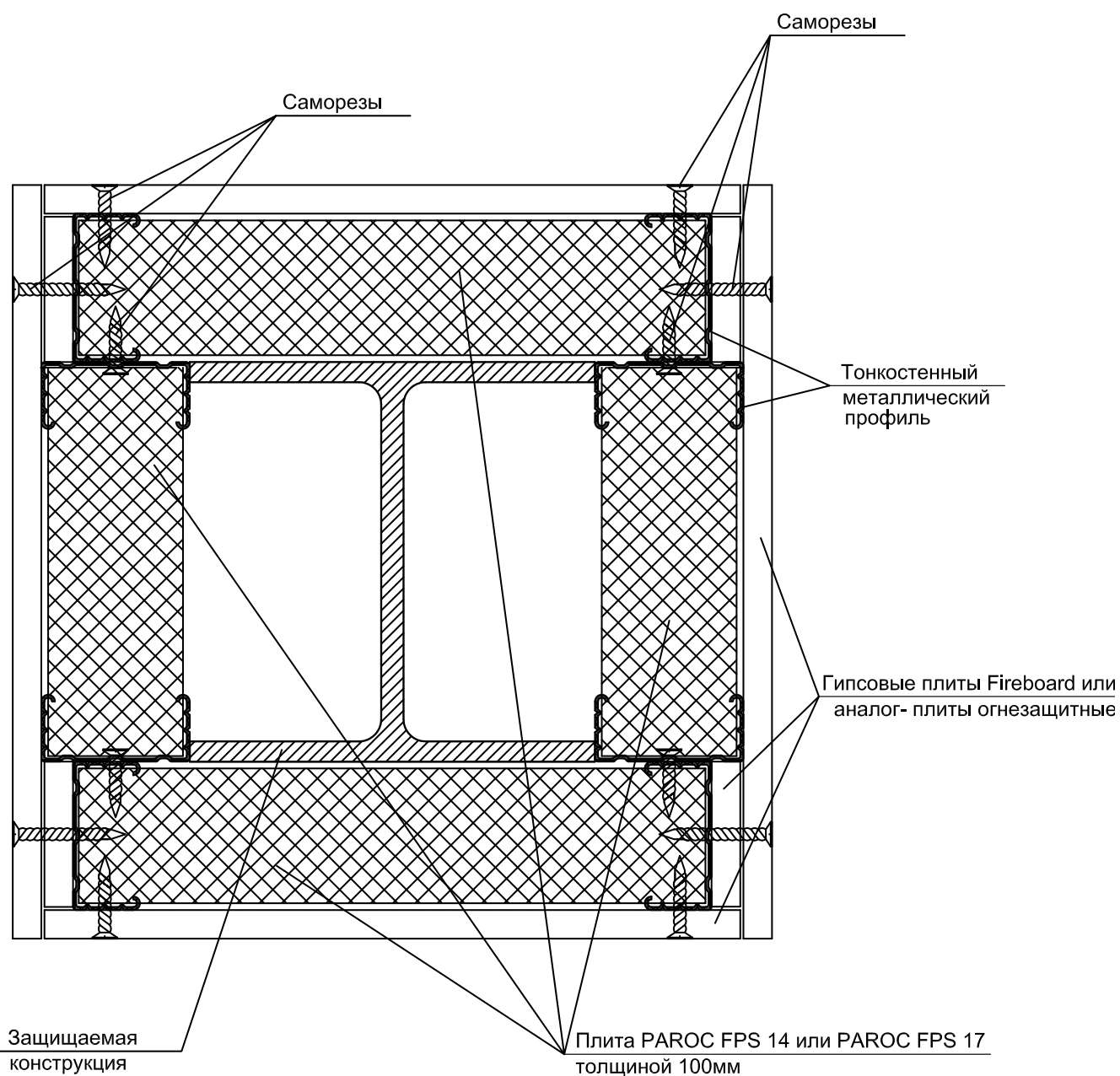
**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**



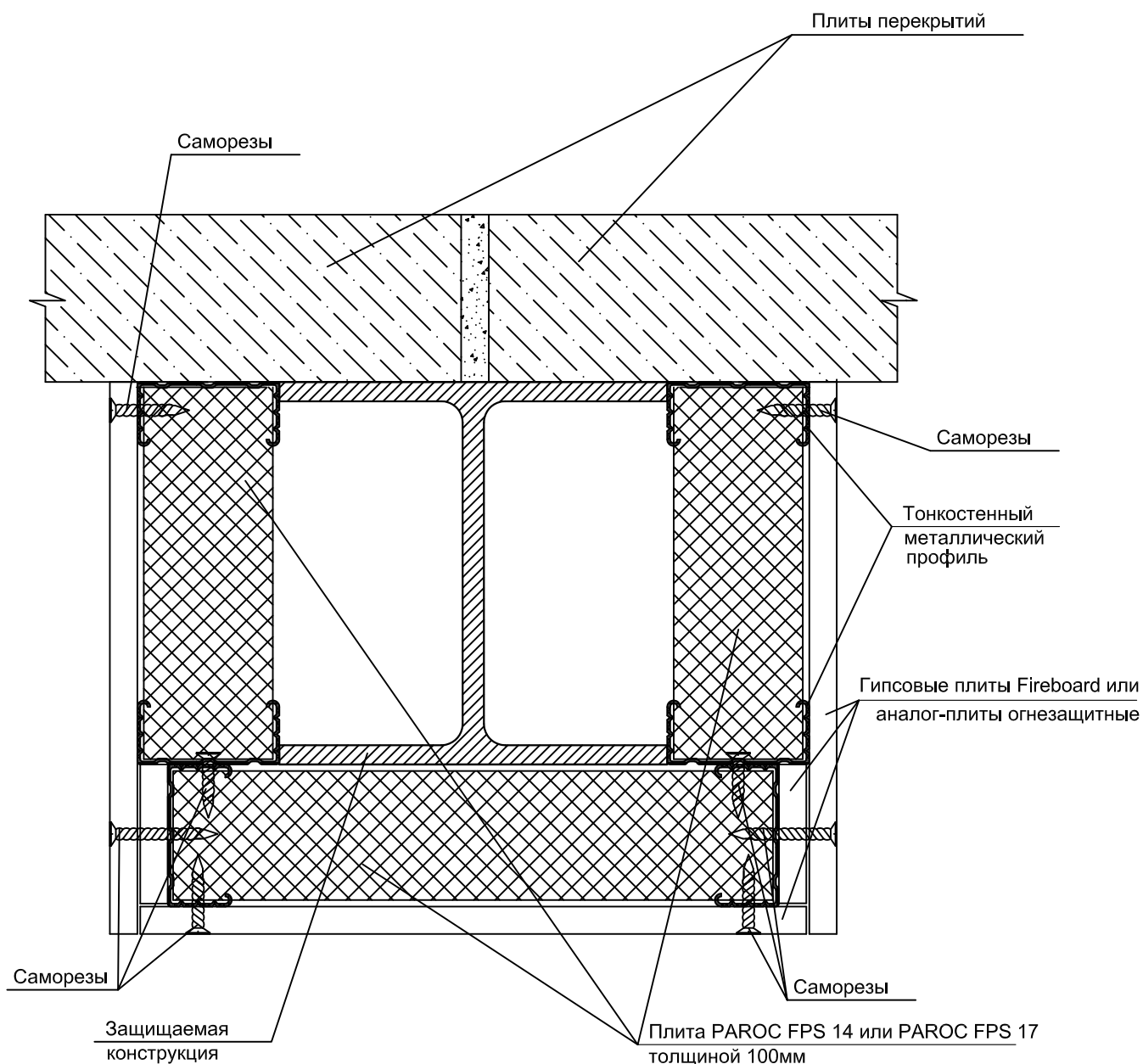
2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Огнезащита стальных стоек каркасов

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

Огнезащита стальных ригелей каркасов

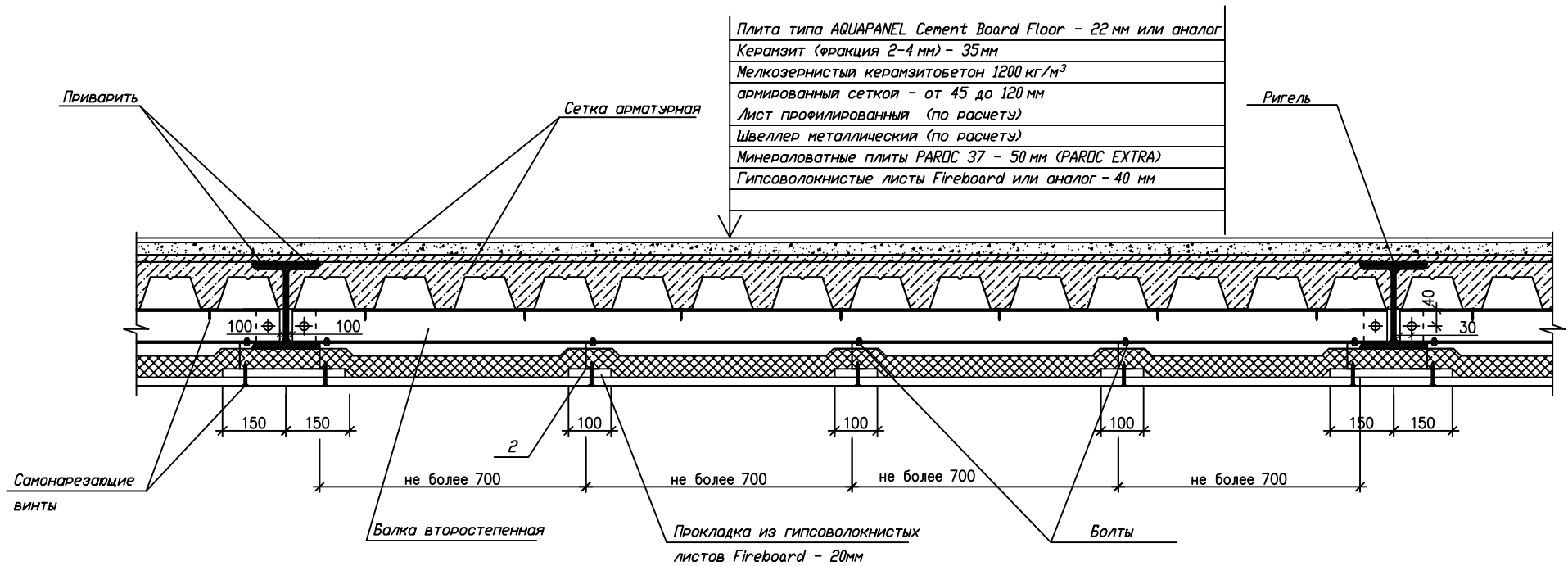
ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Стальные перекрытия средней массы с однослойной огнезащитой

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

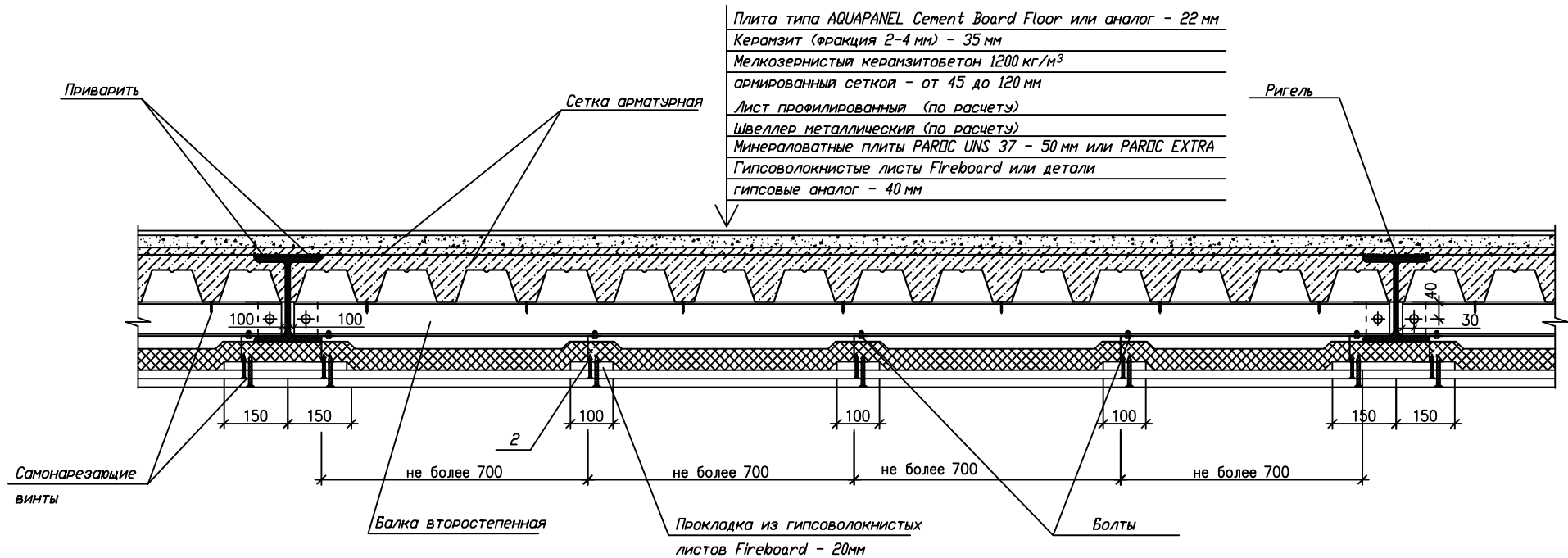


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Стальные перекрытия средней массы с двухслойной огнезащитой

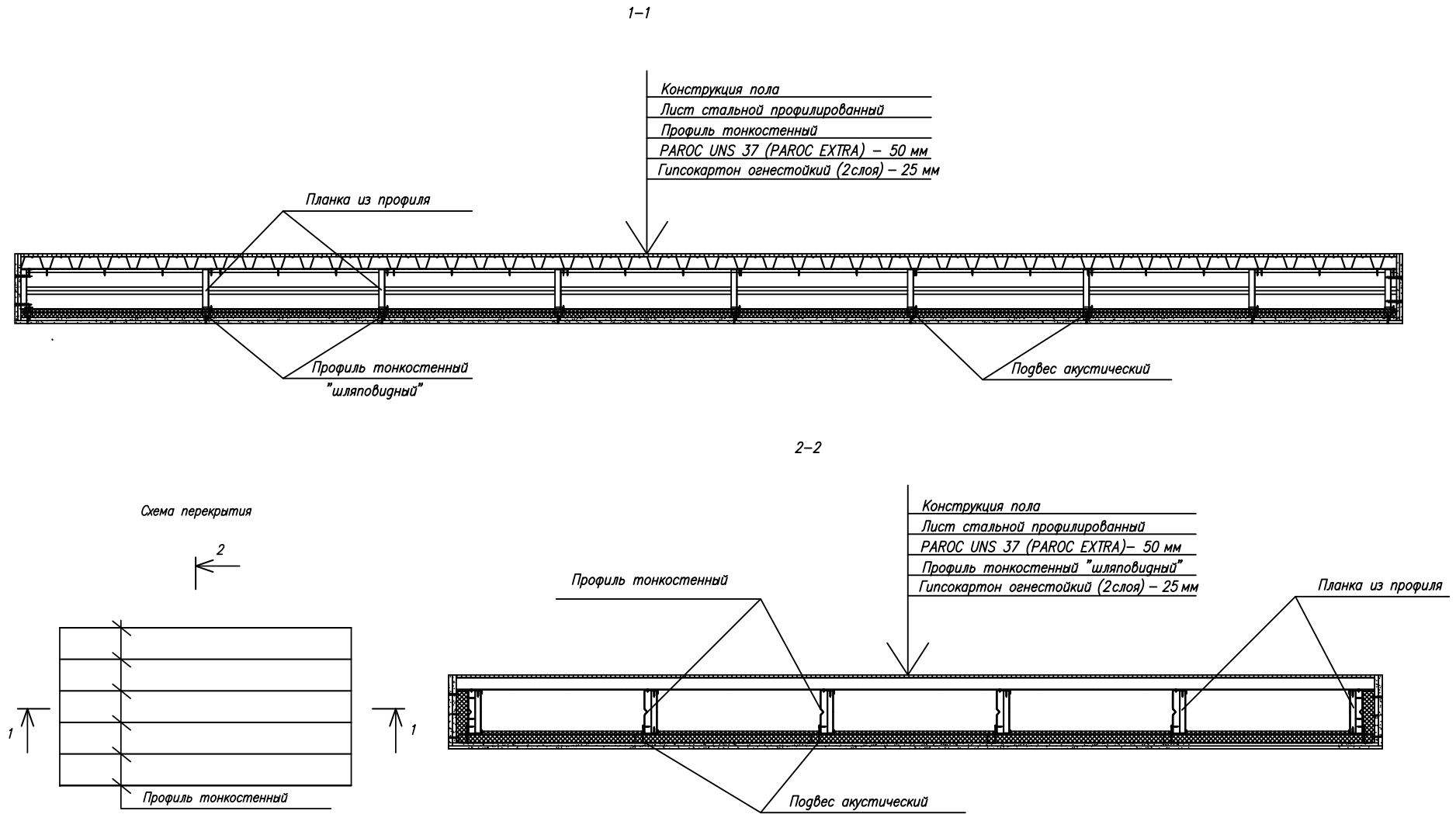
ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Легкое перекрытие

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Легкое перекрытие

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

Гидроизоляционное покрытие

Антиконденсатная пленка

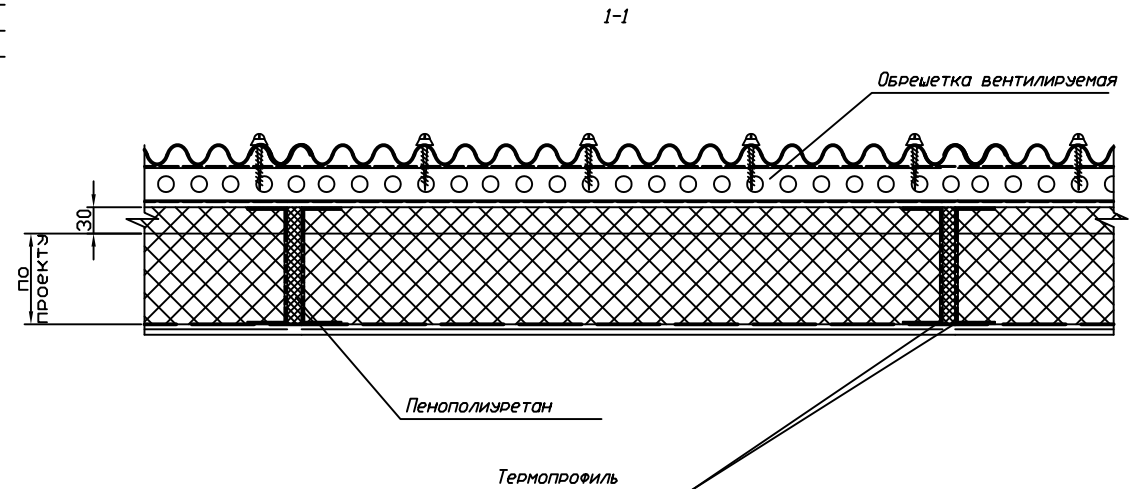
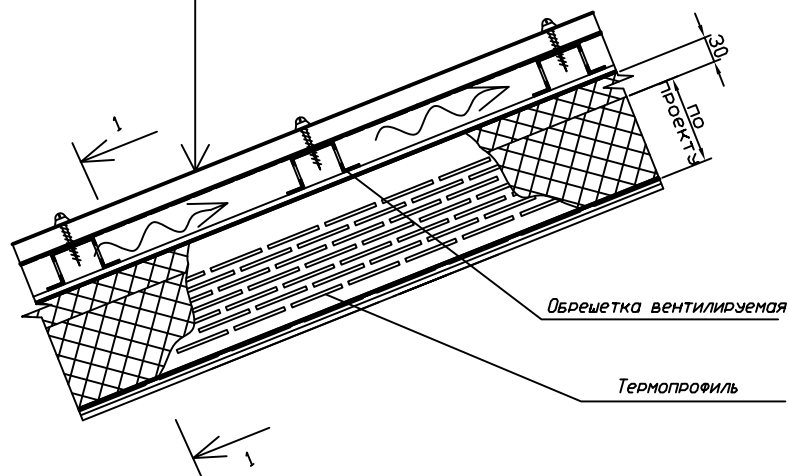
Вентилируемая воздушная прослойка

Минераловатные плиты PAROC WAS 25 - 30 мм

Минераловатные плиты PAROC UNS 37 (PAROC EXTRA) - по расчету

Пароизоляционная пленка

Гипсокартон огнестойкий (2 слоя) - 25 мм

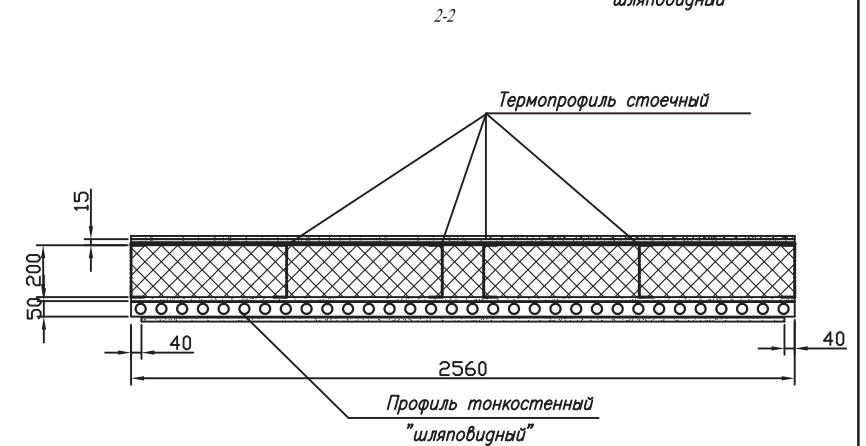
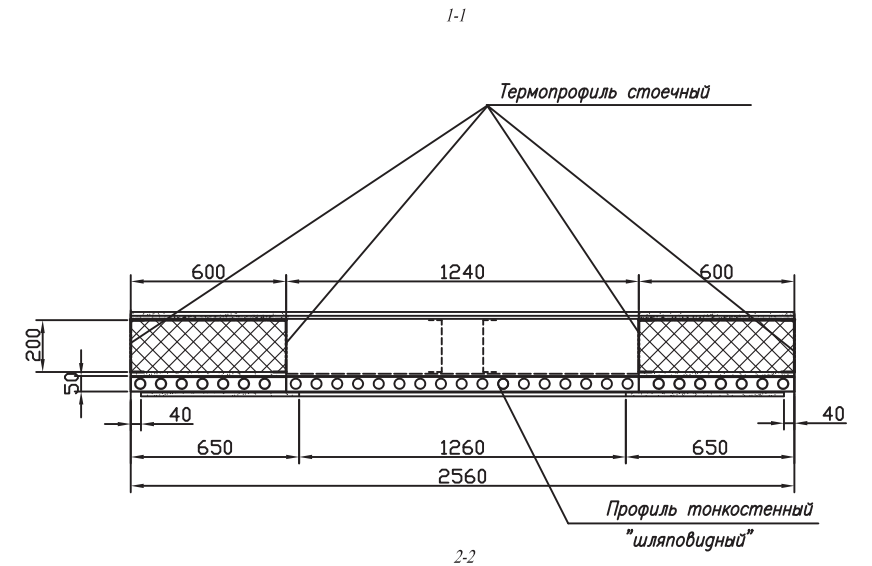
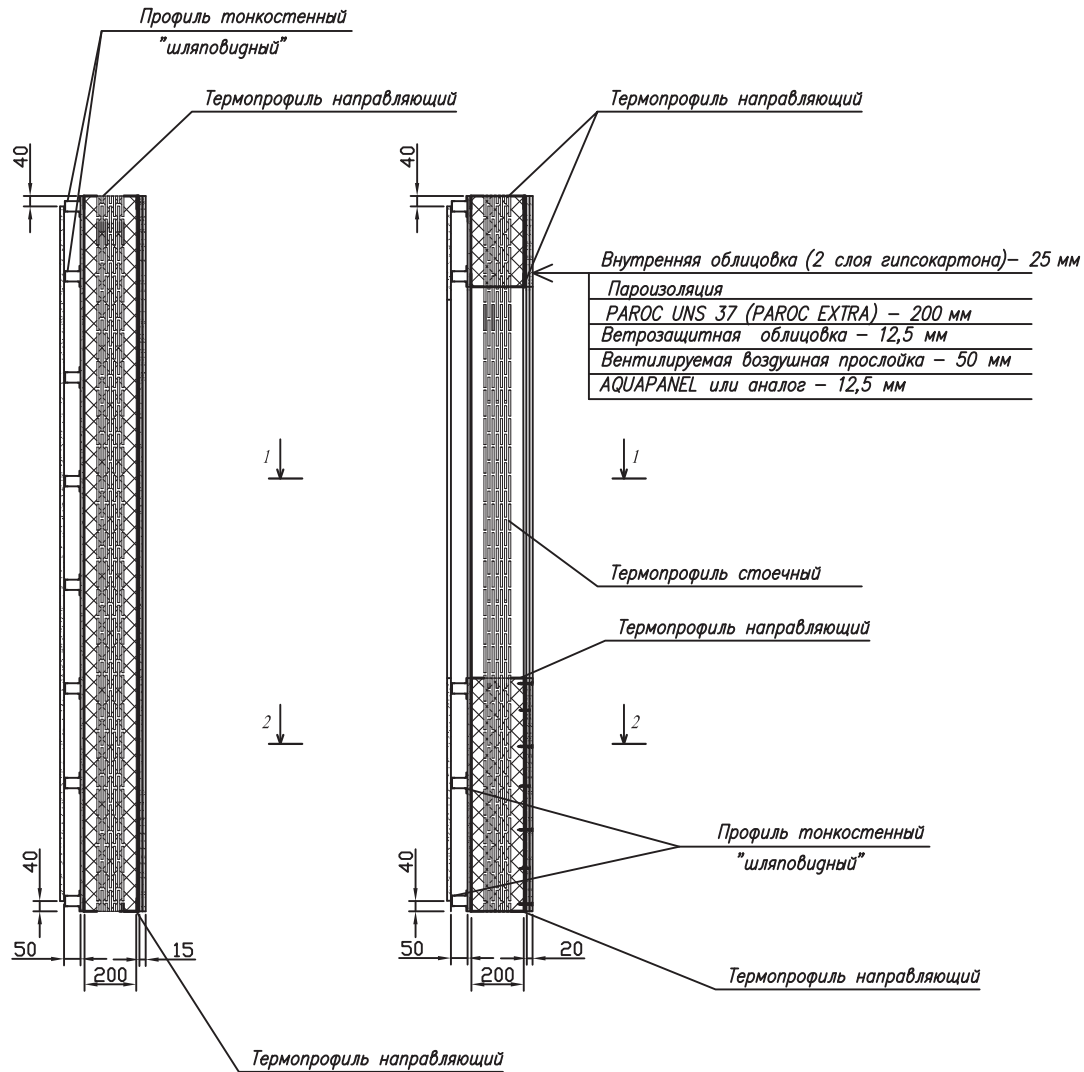


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Наружная стена (не несущая) с вентилируемой воздушной прослойкой

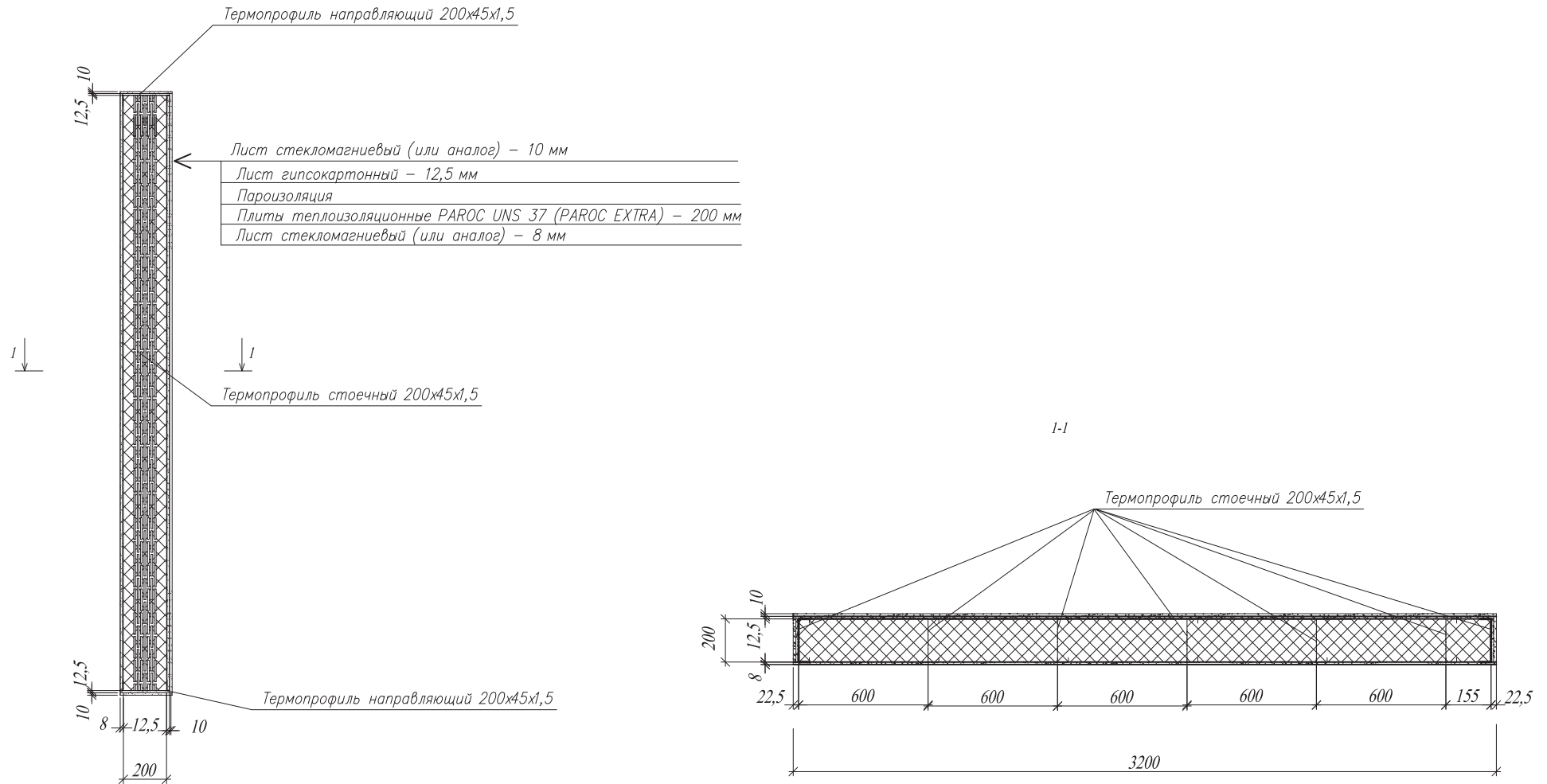
ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ



2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

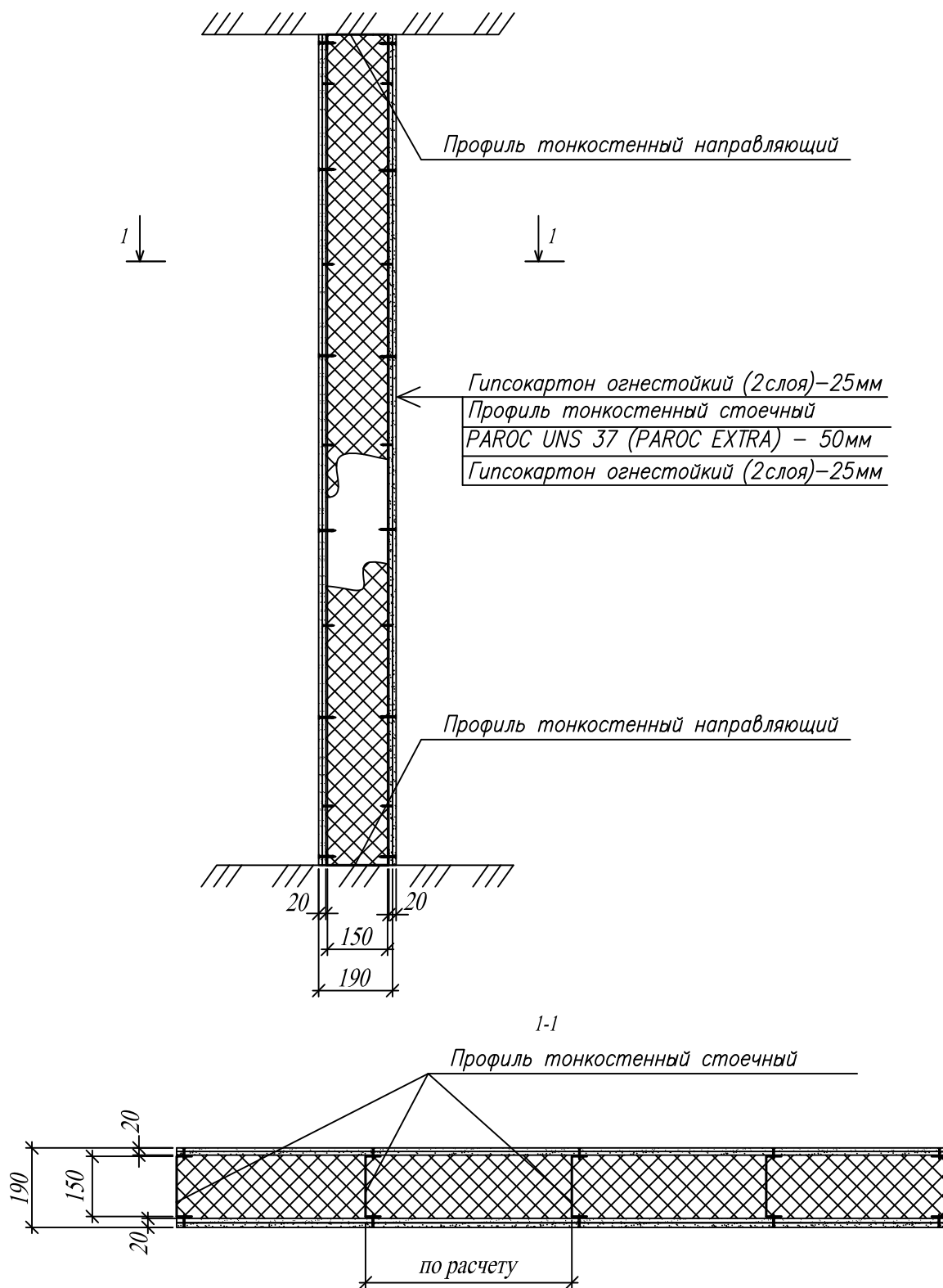
Несущая наружная стена

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

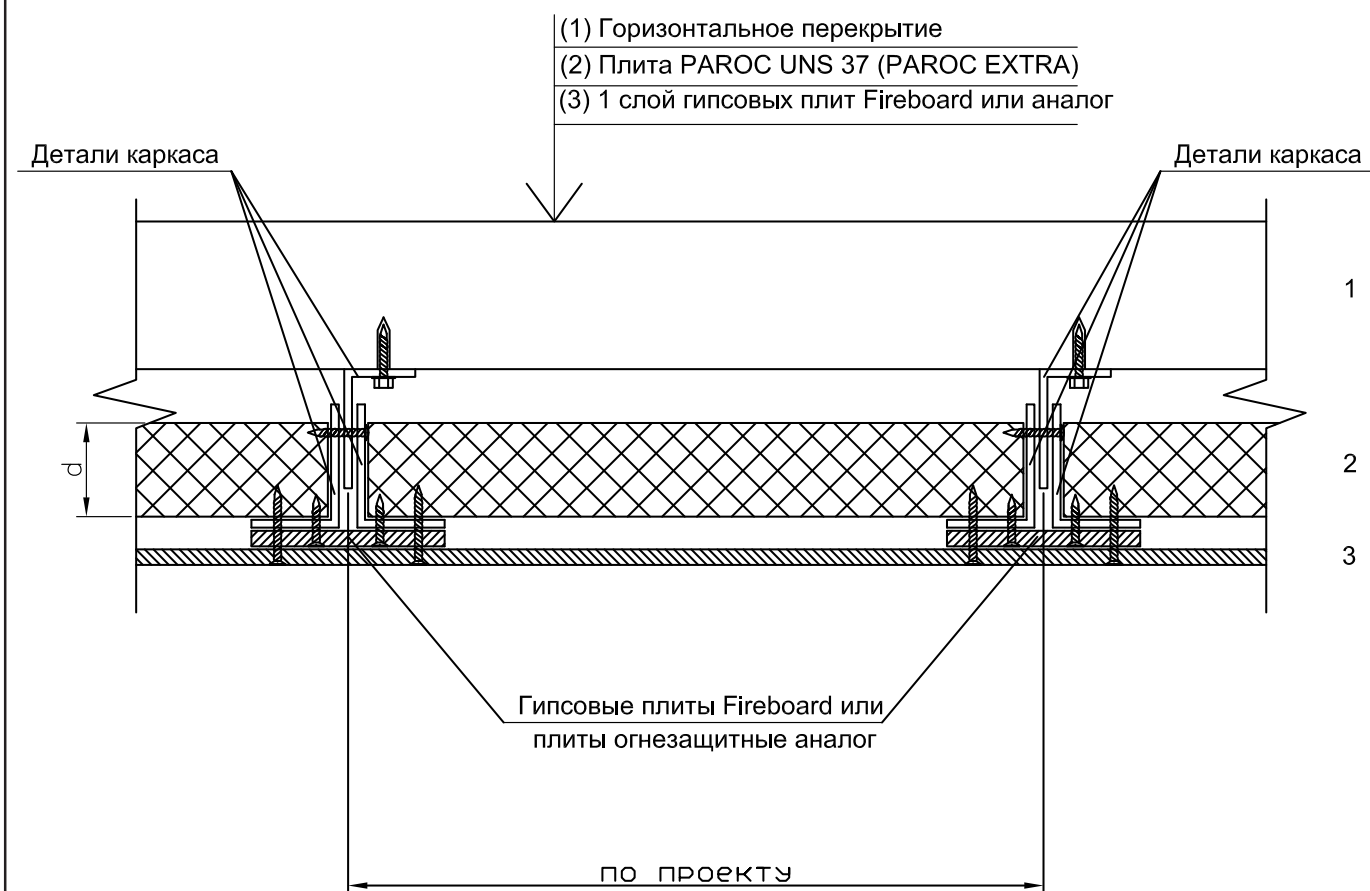
Внутренняя несущая стена

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

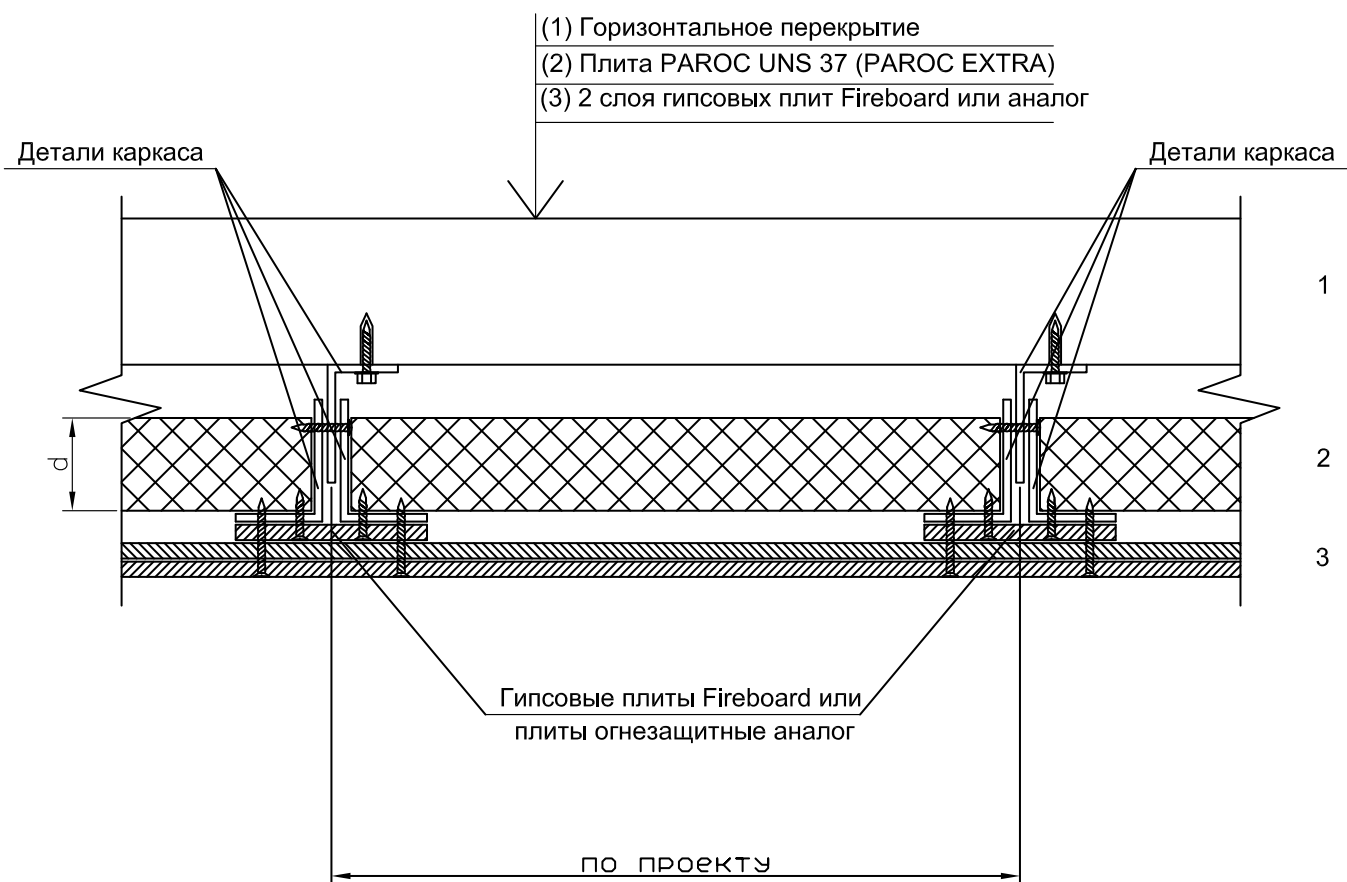
Огнезащита горизонтальных конструкций (вариант 1)

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

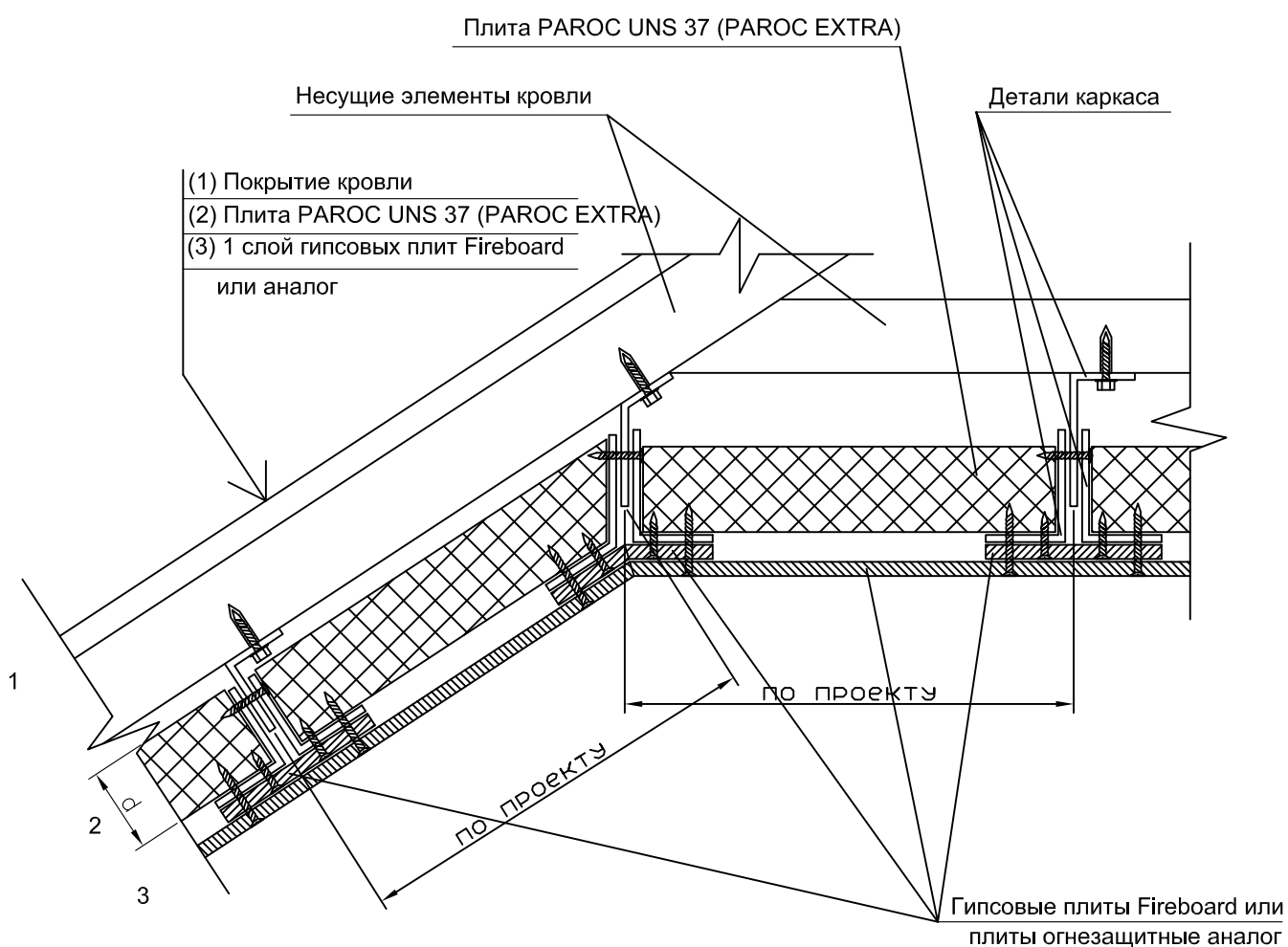
Огнезащита горизонтальных конструкций (вариант 2)

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

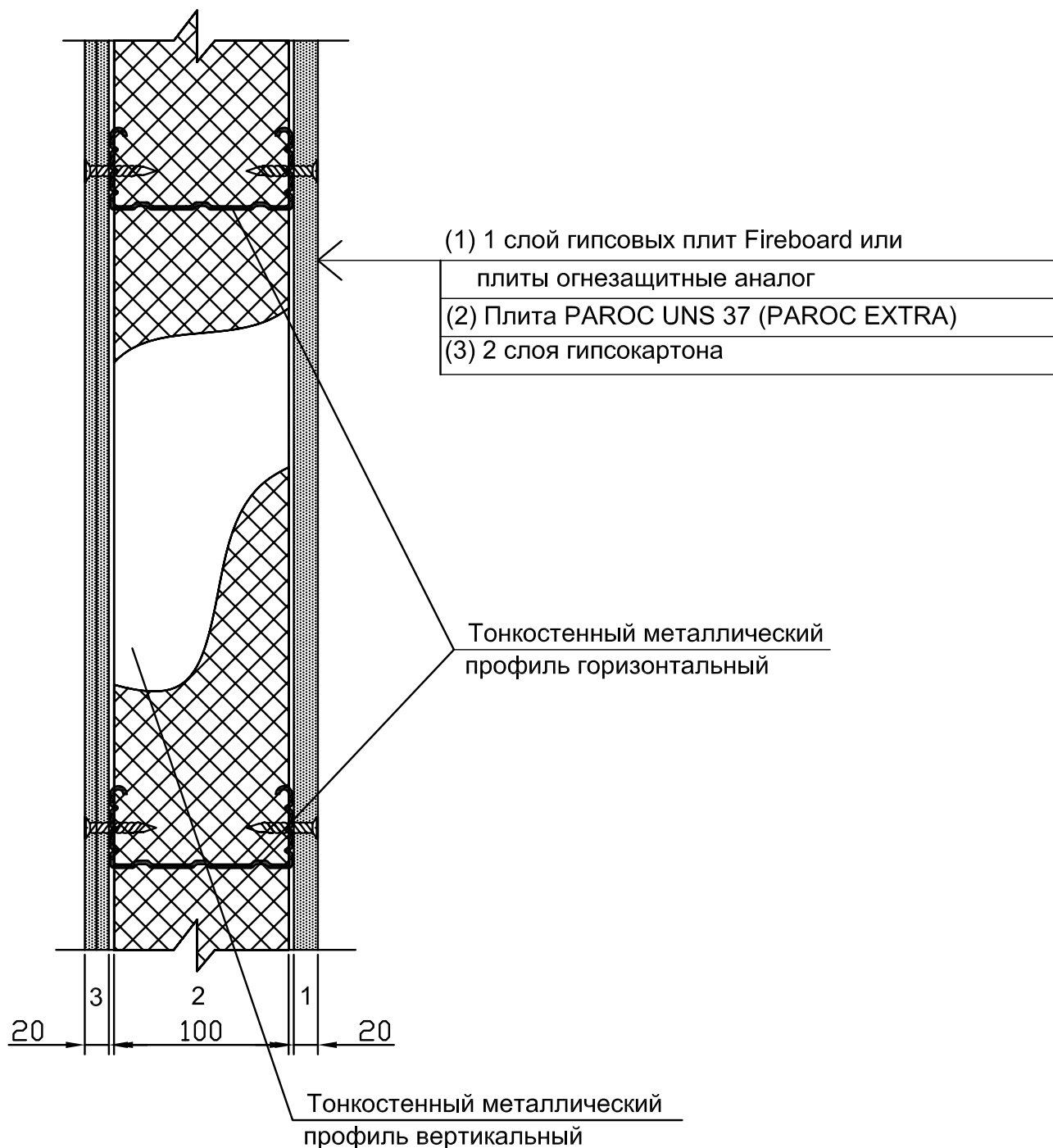

Огнезащита конструкций мансардного этажа

ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Огнезащита перегородки на путях эвакуации

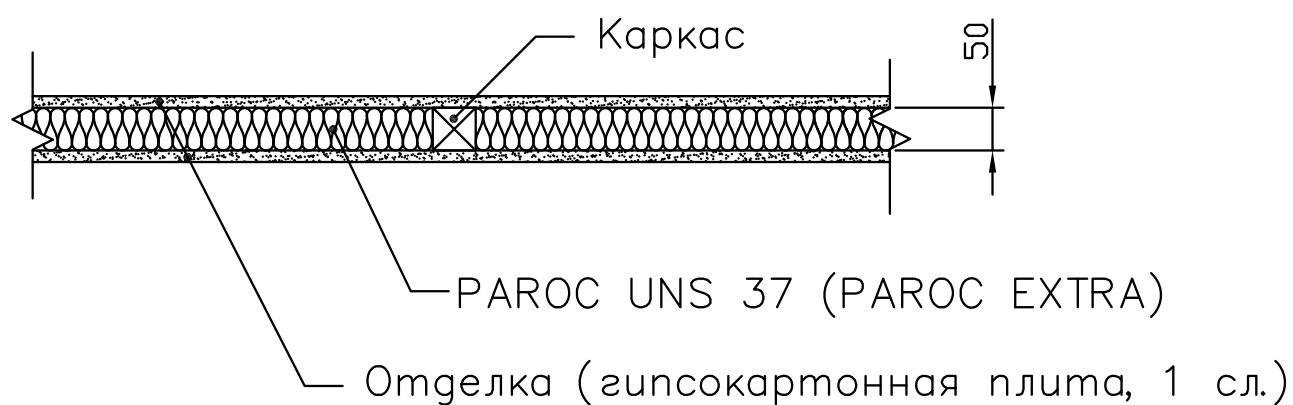
ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ

2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

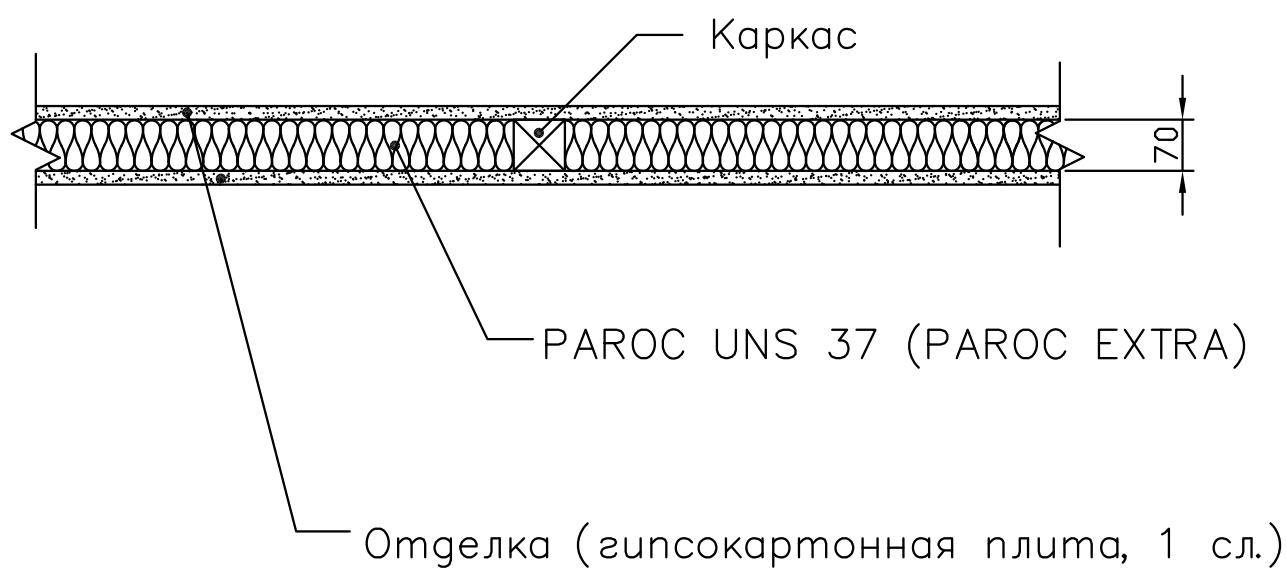
Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**

$R_w = 40 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)



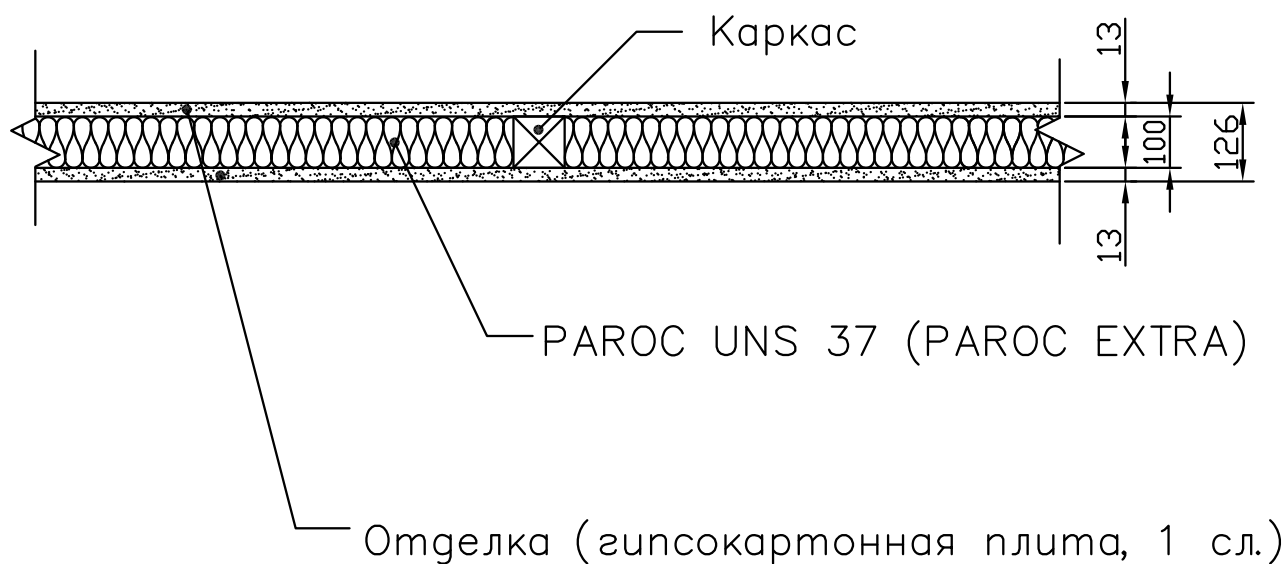
Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**

$R_w = 41 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)



Звукоизоляционная перегородка с деревянным каркасом**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**

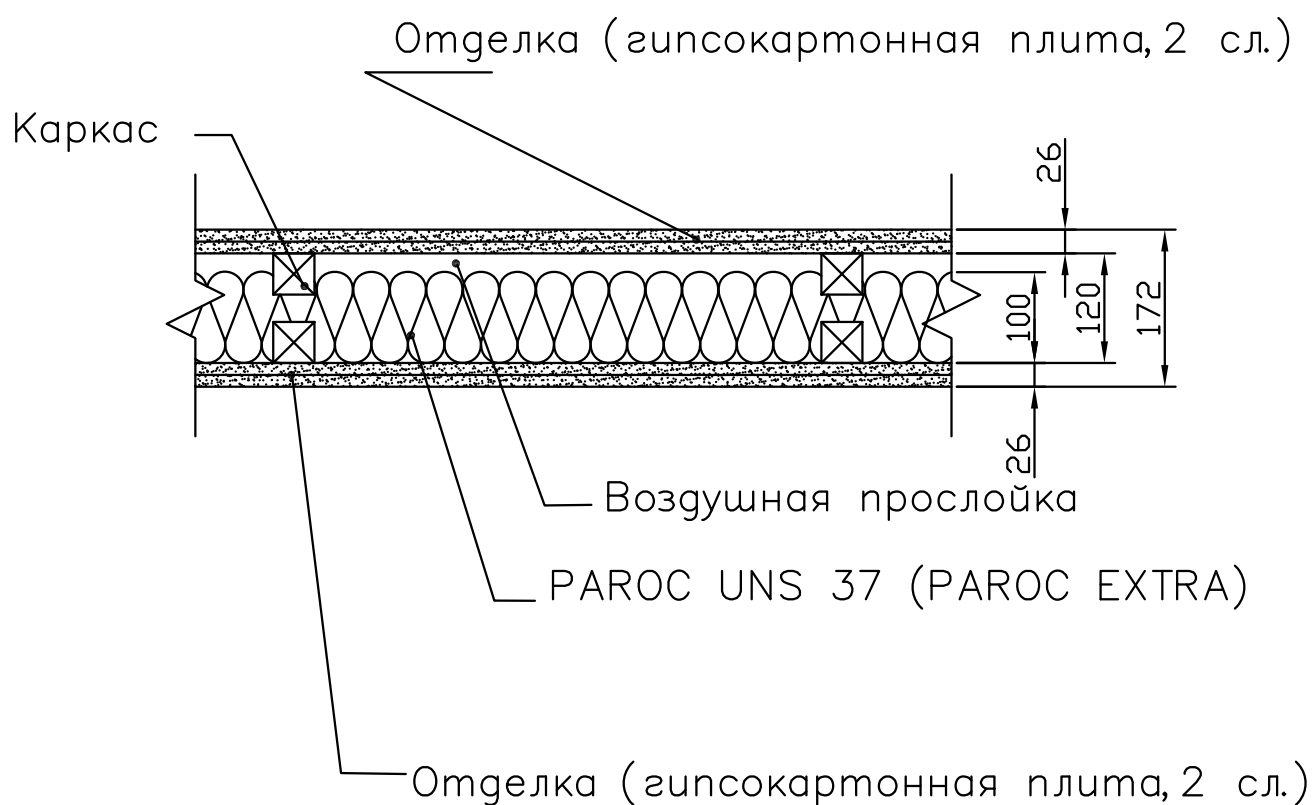
$R_w = 41 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)



Звукоизоляционная перегородка с разнесенным деревянным каркасом

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

$R_w = 63 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)

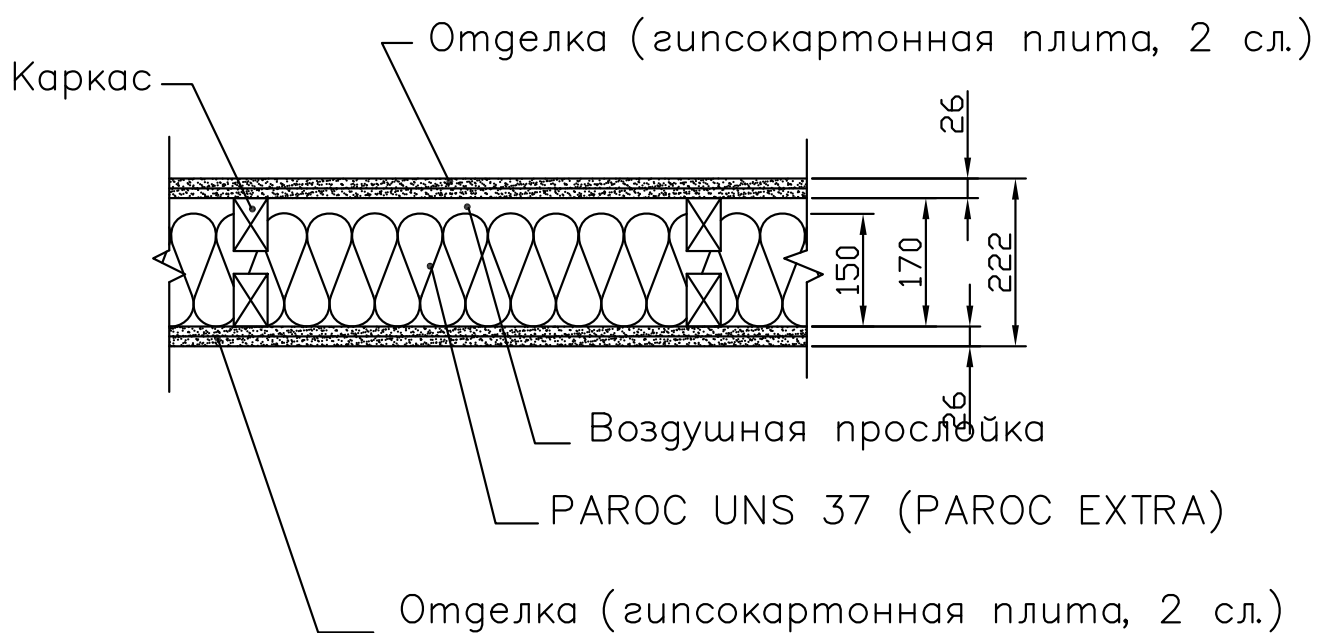


2010 г.

[Открыть в AutoCAD](#)

Звукоизоляционная перегородка с разнесенным деревянным каркасом	ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
--	---

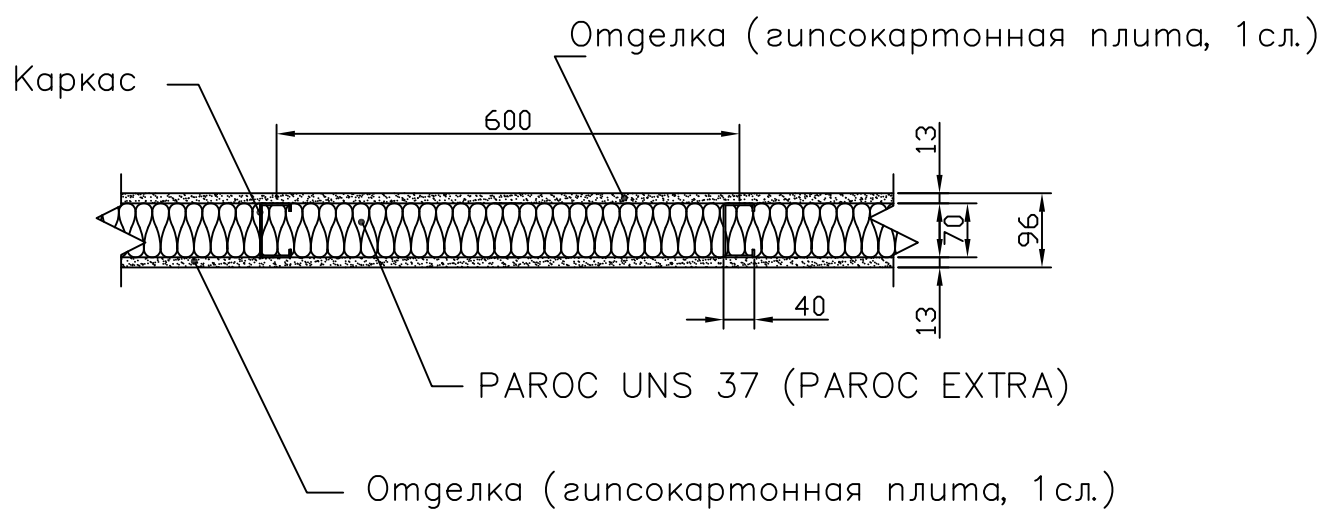
$R_w = 65 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)



Звукоизоляционная перегородка с металлическим каркасом

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

$R_w = 43 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)

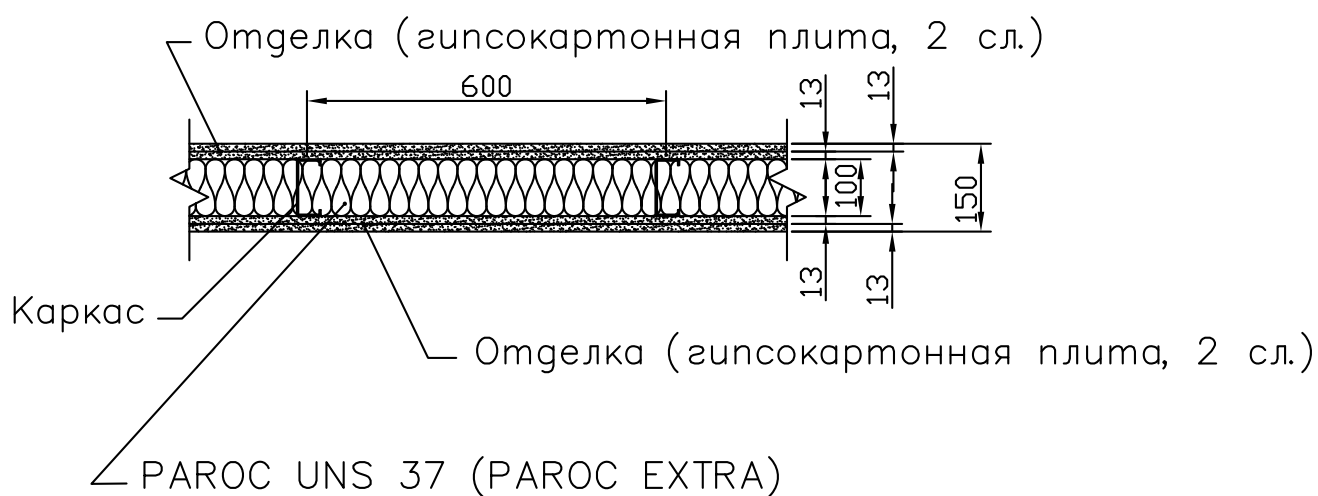


Звукоизоляционная перегородка с металлическим каркасом

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

$$R_w = 55 \text{ dB}$$

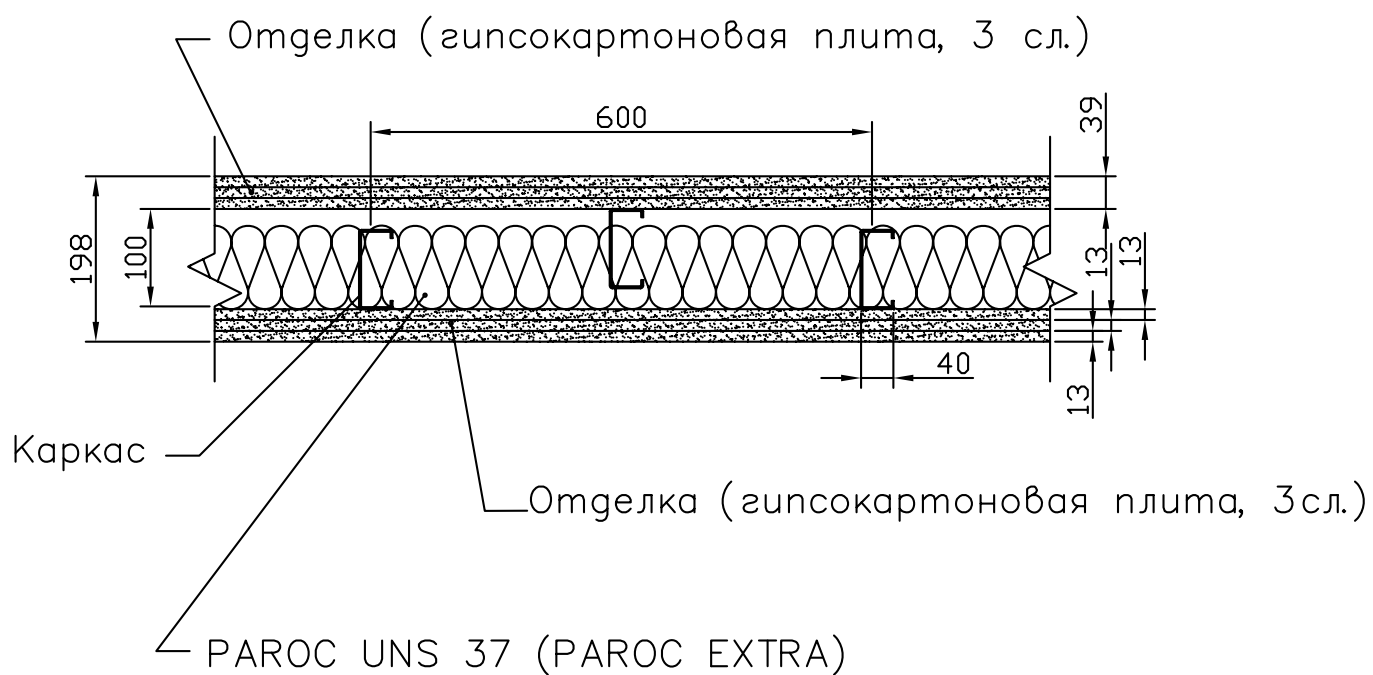
(согласно EN ISO 717-1:1999)



Звукоизоляционная перегородка с разнесенным металлическим каркасом

ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

$R_w = 58 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)



Изоляция ударного шума под перекрытием с применением плит PAROC SSB 1

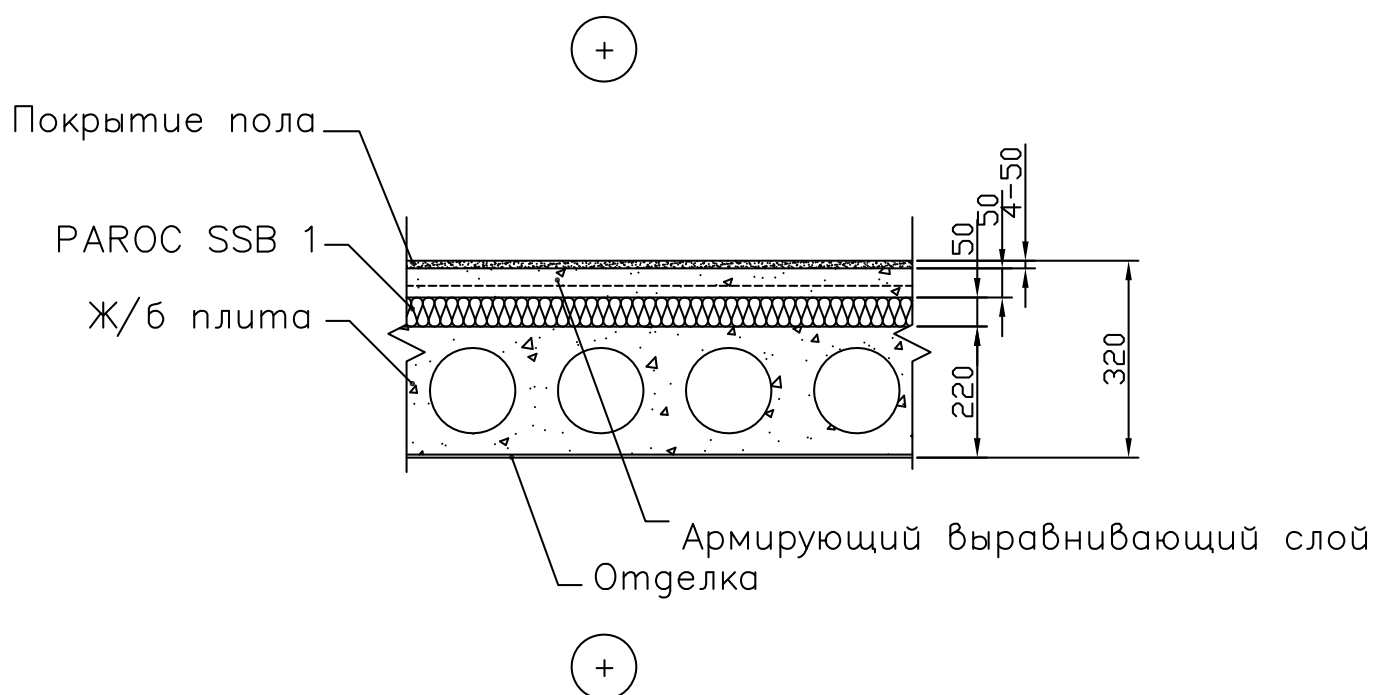
ПРИМЕРЫ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

$$R_w = 65 \text{ dB}$$

(согласно EN ISO 717-1:1999)

$$L_{nw} = 40 \text{ dB}$$

(согласно EN ISO 717-2:2002)



2010 г.

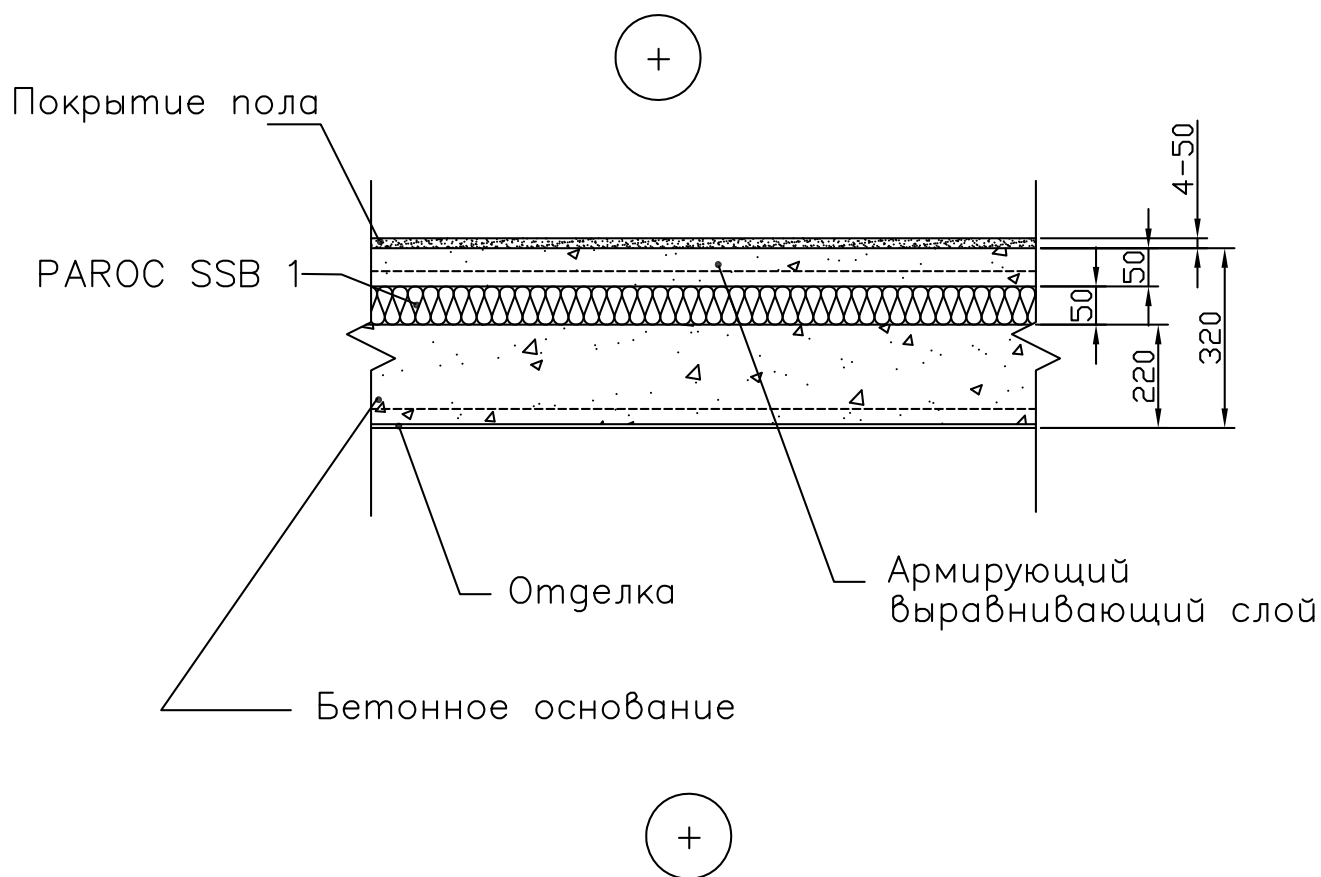
[Открыть в AutoCAD](#)

Изоляция ударного шума под перекрытием с применением плит PAROC SSB 1

**ПРИМЕРЫ
КОНСТРУКТИВНЫХ
РЕШЕНИЙ**

$R_w = 55 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-1:1999)

$L_{nw} = 50 \text{ dB}$
(согласно EN ISO 717-2:2002)



Библиография

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей здания. – М.: АВОК пресс, 2006.
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика.– М.: Высшая школа,1982.
3. Как построить тёплый дом. – Вильнюс: PAROC, 2000.
4. Вильфрид Бельгер. Коттедж. Конструкция. Материалы. Технические решения. – М.: Ниола – 21 век, 2002.
5. Осипов Л.Г., Бобылев В.Н., Борисов Л.А. и др. Звукоизоляция и звукопоглощение. – М.: АСТ – Астрель, 2004.
6. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. – М.: Техносфера, 2005.