

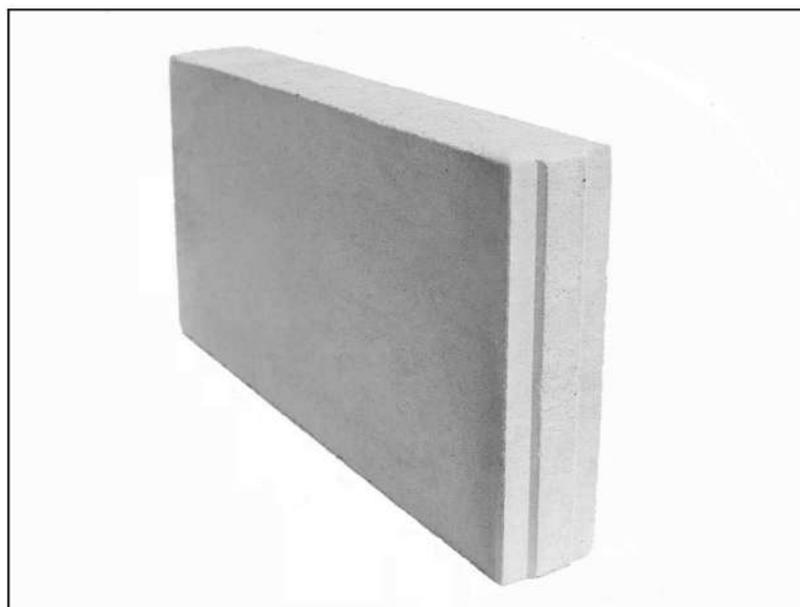


НИЦ строительство
научно-исследовательский центр



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬСТВО»»,
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ИМЕНИ В. А. КУЧЕРЕНКО

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПЕРЕГОРОДОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ПАЗОГРЕБНЕВЫХ СИЛИКАТНЫХ ПЛИТ



Москва, 2021 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ		2
1. ВВЕДЕНИЕ		3
2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ		3
3. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ		5
4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПЕРЕГОРОДОК		11
5. ПАЗЫ, УГЛУБЛЕНИЯ И ШТРАБЫ В СТЕНАХ		16
6. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕРЕГОРОДОК		17
7. ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРЕГОРОДОК		20
8. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ		21
9. РАСЧЕТ ПЕРЕГОРОДОК НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ		22
10. ЗАЩИТА ОТ ШУМА		27
11. ПРИЛОЖЕНИЯ		31
11.1 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ		31
11.2 УЗЛЫ СТЕН ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАЗОГРЕБНЕВЫХ СИЛИКАТНЫХ ПЕРЕГОРОДОЧНЫХ ПЛИТ		32
«АПСИ»	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

1. ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в стране все большее распространение получают перегородки из штучных материалов на основе модифицированного силикатобетона. Использование силикатных плит, в особенности пазогребневой конструкции, имеющих повышенную точность изготовления, позволяет значительно снизить трудоемкость устройства перегородок и получить качественную поверхность без дополнительных трудоемких процессов по их оштукатуриванию.

Стремление к рациональному использованию полезной площади помещений потребовало введения в номенклатуру перегородочных плит пониженной толщины – 70 мм и 80 мм. В то же время, снижение толщины перегородок накладывает некоторые ограничения на область их применения и требует разработки специальных конструктивных решений, поскольку тонкие перегородки хуже переносят горизонтальные нагрузки.

Настоящий Альбом технических решений содержит рекомендации по проектированию и возведению перегородок из силикатных пазогребневых перегородочных плит толщиной 70 – 115 мм, производимых в соответствии с ГОСТ 379-2015 [2].

Работа выполнялась специалистами ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко в ноябре 2020 – апреле 2021 г в соответствии с договором № 666/7-04-20/СК от 26.10.2020 с союзом «Ассоциация производителей силикатных изделий» («АПСИ»).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Настоящий документ содержит материалы для проектирования и чертежи узлов перегородок из полнотелых пазогребневых перегородочных плит толщиной 70 – 115 мм из модифицированного силикатобетона.

2.2. Конструкции перегородок предназначены для внутренних помещений зданий с естественной вентиляцией для холодного периода года с нормируемым температурным режимом и относительной влажностью воздуха, с сухим, нормальным и влажным влажностными режимами по СП 50.13330.2012 [13]. Разработанные технические решения могут применяться для жилых, общественных и производственных зданий любой этажности, со стенами из различных материалов, при строительстве в сейсмических районах РФ.

2.3. Перегородки, возводимые с применением плит из модифицированного силикатобетона толщиной 70 – 115 мм, могут применяться при I, II и пониженных условиях ответственности в качестве межкомнатных перегородок при пределе огнестойкости EI 30.

2.4. *Цель настоящей работы* – внедрение в практику строительства перегородок из силикатных плит толщиной 70 – 115 мм, а также разработка требуемых технических решений с применением указанного материала.

Силикатные перегородочные плиты изготавливают из увлажненной смеси песка и извести путем прессования с последующим твердением под воздействием

«АПСИ»	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
--------	-----------------------	------------------------------

пара и высокого давления в автоклаве. Полученные изделия обладают хорошими физико-техническими, экологическими и экономическими свойствами:

- ровная, гладкая поверхность и высокая точность номинальных размеров плит позволяют избежать трудоемких штукатурных процессов;
- производительность труда при возведении перегородок из крупных плит выше по сравнению с кладкой из обычного кирпича, в том числе за счет применения средств малой механизации;
- силикатные перегородочные плиты совместимы с любыми материалами несущих и ограждающих конструкций;
- высокая прочность материала – марка плит по среднему пределу прочности на сжатие М150 – М200;
- силикатные плиты отличает относительно низкая способность к впитыванию влаги;
- силикатные плиты даже при значительных колебаниях влажности не деформируются и не гниют;
- пазогребневые силикатные плиты являются негорючим материалом;
- прогнозируемая долговечность плит – 100 лет.

2.5. Проектирование необходимо вести с учетом указаний следующих действующих нормативных документов:

Федеральный закон от 30 декабря 2009 года №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

СП 15.13330.2020 «СНиП II-22-81* Каменные и армокаменные конструкции»;

СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»;

СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»;

СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания»;

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»;

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума»

СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»;

СП 55.13330.2016 «СНиП 31-02-2001 Дома жилые одноквартирные»;

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001 Производственные здания»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»;

СП 117.13330.2011 «СНиП 31-05-2003 Общественные здания административного назначения»;

СП 118.13330.2012 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения»;

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»;

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

Пособие к СНиП 2.01.01-82 Справочное пособие к СНиП. Строительная климатология.

3. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

3.1. Кладочные элементы

3.1.1. Кладка перегородок, рассматриваемых в данном документе, выполняется из полнотелых силикатных пазогребневых перегородочных плит толщиной 70 – 115 мм на клеевом растворе для тонкошовной кладки, либо на строительной клей-пене. Требования к перегородочным плитам установлены в ГОСТ 379-2015 [2].

Силикатные пазогребневые перегородочные плиты имеют форму прямоугольного параллелепипеда. По одной боковой грани плиты утроен паз, по другой гребень. Верхняя и нижняя грани плиты выполнены ровными.

3.1.2. В соответствии с ГОСТ 379-2015 длина перегородочных плит может составлять 248 мм, 300 мм, 495 мм, 498 мм, 500 мм, 998 мм; высота 198 мм или 248 мм. Допускается изготовление плит и других номинальных размеров.

В продаже чаще всего встречаются перегородочные плиты следующих размеров (Длина x Толщина x Высота):

- 495 x 70 x 248 мм – Калужский завод строительных материалов;
- 495 x 80 x 248 мм – Калужский завод строительных материалов;
- 498 x 80 x 248 мм – ООО «Башкирский кирпич»;
- 500 x 80 x 250 мм – АО «Павловский завод»;
- 495 x 88 x 248 мм – Калужский завод строительных материалов;

Изделия выпускаются двух видов – обыкновенные и влагостойкие.

3.1.3. В соответствии с п. 4.2.2 ГОСТ 379-2015 допустимые размеры дефектов перегородочных плит при использовании клеев и растворов для тонкошовной кладки составляют:

- по длине ± 3 мм;
- по ширине ± 2 мм;
- по высоте ± 1 мм;
- по параллельности опорных граней ± 1 мм.

Физико-технические характеристики силикатных пазогребневых перегородочных плит приведены в табл. 1.

3.1.4. *Область применения.* Силикатные пазогребневые перегородочные плиты обыкновенные применяются для устройства перегородок в помещениях с сухим и нормальным влажностными режимами.

Силикатные перегородочные плиты влагостойкие применяются в помещениях с влажным режимом по СП 50.13330.2012 [13]. При изготовлении таких плит в формовочную массу вводят специальные гидрофобные добавки, уменьшающие водопоглощение.

«АПСИ»	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
--------	-----------------------	------------------------------

В помещениях с мокрым режимом эксплуатации применение силикатных перегородочных плит не допускается.

табл. 1

Физико-технические характеристики силикатных пазогребневых перегородочных плит (диапазон показателей дан для продукции различных производителей)

№	Показатель	Ед. изм.	Значение
1	Плотность	кг/м ³	1800 – 2000
2	Марка изделий по прочности		M150 – M200
3	Индекс изоляции воздушного шума	Дб	42 – 48
4	Теплопроводность в сухом состоянии	Вт/м*К	0,56 – 0,76
5	Водопоглощение	%	11 – 13
6	Горючесть	группа	НГ
7	Морозостойкость, циклов, F		не нормируется

3.2. Кладочный раствор

3.2.1. Для кладки перегородочных пазогребневых силикатных плит рекомендуется применять цементный клеевой раствор для тонкошовной кладки заводского изготовления, либо строительную клей-пену.

3.2.2. Кладочный раствор должен соответствовать требованиям ГОСТ 31357-2007 [9]. Может быть использованы цементный клей для тонкошовной кладки торговой марки «ТРИЭС» ООО «Силикатстрой»; раствор для тонкошовной кладки автоклавных материалов, выпускаемый по СТО СПССС 52208230-001-2015; аналогичные составы других производителей.

3.2.3. Толщина швов кладки из силикатных пазогребневых плит на цементном клеевом растворе для тонкошовной кладки должна составлять не менее 2 мм и не более 5 мм.

3.2.4. Предел прочности кладочного раствора при сжатии устанавливается в соответствие с ГОСТ 5802-86 [4]. Цементный клеевой раствор, применяемый в кладке перегородок из пазогребневых силикатных плит, должен иметь предел прочности при сжатии не ниже 10 МПа.

3.2.5. Строительная клей-пена представляет собой однокомпонентный профессиональный полиуретановый клей, выпускаемый в аэрозольной упаковке.

3.3. Вспомогательные изделия для каменной кладки

3.3.1. Для устройства конструкций в комплекте с перегородочными пазогребневыми силикатными плитами в соответствии с проектом поставляются: крепежные изделия, клеевые, шпаклевочные, грунтовочные и гидроизоляционные со-

ставы, эластичные прокладки, уплотнители, строительные ленты, защитные угловые профили, а также звуко- и теплоизоляционные материалы.

3.3.2. Для соединения перегородок из пазогребневых силикатных плит друг с другом и с примыкающими несущими и ограждающими конструкциями здания могут использоваться уголки или плоские связевые элементы. Типы связей, область их применения и нормативные значения несущей способности при силовых воздействиях приведены в табл. 2.

Указанные в таблице нормативные значения несущей способности связевых элементов являются приблизительными и могут использоваться для ориентировочного расчета требуемого количества связей в зависимости от условий раскрепления перегородок. Точные величины нормативных значений несущей способности связей в составе кладки из силикатных пазогребневых перегородочных плит на тонкослойном клеевом растворе устанавливаются на основании испытаний.

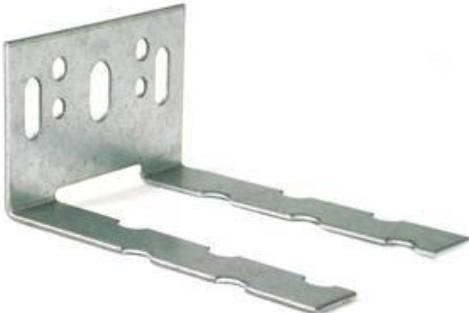
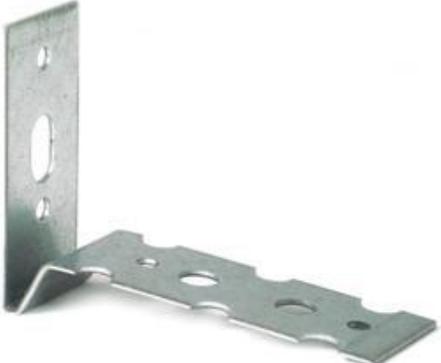
Расчетное значение несущей способности связевых элементов следует определять делением нормативного значения несущей способности на коэффициент надежности по материалу $\gamma_m=2,0$.

3.3.3. Связи, а также элементы их крепления (болты, дюбели), должны выполняться из коррозионностойкой стали по ГОСТ 5632–2014 [3] или оцинкованной стали. Цинковое покрытие следует наносить на готовое изделие методом гальванизации в ванне. Масса цинкового покрытия должна составлять не менее 710 г/м².

табл. 2

Типы связевых элементов

№	Общий вид	Размеры	Область применения	Сопротивление силовым воздействиям
1		300x22x 0,7 мм	для соединения стен, выполненных из блоков одинаковой высоты (например, несущих стен и перегородок)	Нормативное значение несущей способности при растяжении 1,26 кН, при сдвиге 0,4 кН
2		270x20x 0,5 мм	для соединения стен, выполненных из блоков одинаковой высоты (например, несущих стен и перегородок)	Нормативное значение несущей способности при растяжении 0,95 кН

3		175x22x 0,7 мм	для соединения стен в зоне вертикального деформационного шва	Нормативное значение несущей способности при сдвиге 0,8 кН
4		L 40x68 мм 22x1,25 мм	для соединения стен с железобетонными конструкциями или для соединения стен, выполненных из блоков разной высоты (например, стен и перегородок)	Нормативное значение несущей способности при растяжении 0,81 кН, сдвиге 0,4 кН
5		L 35x65 мм 60x1,25 мм	для соединения стен с железобетонными конструкциями или для соединения стен, выполненных из блоков разной высоты (например, стен и перегородок)	Нормативное значение несущей способности при растяжении 1,0 кН, сдвиге 1,63 кН
6		L 50x73 мм 22x1,25 мм	для соединения стен с другими конструктивными элементами при устройстве между ними вертикального деформационного шва	Нормативное значение несущей способности при сдвиге 0,5 кН
7		L 40x88 мм 60x1,25 мм	для соединения стен с другими конструктивными элементами при устройстве между ними вертикального деформационного шва	Нормативное значение несущей способности при сдвиге 1,98 кН
«АПСИ»		ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА		ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

8		L 110x115 мм 20x2 мм	для соединения стен с железобетонными перекрытиями при устройстве горизонтального деформационного шва	Нормативное значение несущей способности при сдвиге 1,0 кН
9		L 35x65 мм 60x1,25 мм	для соединения стен с железобетонными перекрытиями при устройстве горизонтального деформационного шва	Нормативное значение несущей способности при сдвиге 0,45 кН

3.3.1. Для крепления перегородок к несущим и ограждающим конструкциям рекомендуется использовать скобы (угловые элементы), выполненные из оцинкованной или коррозионностойкой стали, перфоленты или арматурные анкера.

3.3.2. Для крепления скоб или перфолент к пазогребневым плитам рекомендуется применять самонарезающие винты длиной 35 мм с потайной головкой и острым концом, изготавливаемые из стали 10, 10кп, 15, 15кп, 20, 20кп по ГОСТ 10702-2016 [6] или распорные анкерные дюбели. Для крепления скоб к ограждающим конструкциям применяются дюбели и саморезы, либо дюбель-гвозди.

3.3.3. В качестве монтажного клея при укладке обычных и влагостойких силикатных пазогребневых перегородочных плит, при приклеивании эластичных прокладок к конструкциям применяется цементный клеевой раствор для тонкошовной кладки заводского изготовления. Выбор между летним или зимним вариантами клеевого раствора производится путем сопоставления температуры в помещении при проведении кладочных работ и заявленного диапазона температур, при котором допускается использование данного клеевого раствора.

3.3.4. Перед началом монтажа сухое, очищенное от пыли, грязи, масляных пятен основание должно быть обработано: металлические элементы – средствами, предотвращающими коррозию, сильновпитывающие и гладкие – грунтовкой.

3.3.5. Для подготовки поверхности перегородок под отделку используются хорошо шлифуемые финишные шпаклевочные составы, предварительное нанесение штукатурного слоя не требуется.

3.3.6. Для повышения звукоизоляции в эластичном соединении применяется звукоизоляционная эластичная прокладка, которая может быть изготовлена из

«АПСИ»	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
--------	-----------------------	------------------------------

пробки плотностью 250 кг/м^3 или минераловатной плиты. Ширина полосы эластичной прокладки должна быть меньше толщины перегородочной плиты на величину не более 5 мм.

3.3.7. Для защиты внутренних углов в перегородках из силикатных пазогребневых плит следует использовать армирующую ленту (серпянку), во внешних углах – угловой металлический перфорированный профиль.

3.3.8. В санитарно-технических помещениях (ванные и т.п.) поверхности перегородки, находящиеся под непосредственным воздействием влаги, требуется защищать гидроизоляционными составами, а в местах сопряжения стен между собой и стен с полом используется самоклеящаяся уплотнительная гидроизоляционная лента.

4. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПЕРЕГОРОДОК

4.1. Проектируемые перегородки должны удовлетворять критериям надежности и требованиям, изложенным в ГОСТ Р 54257-2010, СП 15.13330.2020 и СП 70.13330.2012.

4.2. Перегородки должны быть запроектированы таким образом, чтобы изменения заданных начальных показателей качества, происходящие в течение проектного срока эксплуатации с учетом влияний окружающей среды и предусмотренного уровня технического обслуживания, не приводили к снижению эксплуатационных свойств конструкции более установленного уровня. Для этого на стадии проектирования должны быть определены условия окружающей среды так, чтобы можно было оценить их влияние на долговечность конструкции и предпринять соответствующие меры с целью защиты материалов, примененных для ее изготовления.

4.3. Перегородки должны быть запроектированы с учетом воздействий, которые могут возникать в процессе строительства и эксплуатации здания или сооружения. Величины нормативных и расчетных значений воздействий, а также их комбинаций должны определяться в соответствии с правилами, установленными в ГОСТ Р 54257-2010 и СП 20.13330.2016.

4.4. Перегородки в помещениях с влажным режимом эксплуатации (санузлы, ванны) жилых и общественных зданий, влажностный режим которых в соответствии с ГОСТ 30494-96 [8] не нормируется, допускается выполнять кладкой из силикатных влагостойких перегородочных плит при условии устройства вертикальной гидроизоляции конструкций или облицовки внутренней поверхности стен плиткой. В соответствии с п. 9.2 СП 15.13330.2020 допускается при «сдаче» зданий без отделки указанные мероприятия выполнять только для наружных стен.

4.5. К перегородкам строительными нормами и правилами предъявляются требования в части устойчивости к воздействиям от собственного веса, веса навесного оборудования, других эксплуатационных, ветровых нагрузок, а также к воздействиям от случайных ударов.

4.6. Перегородки из силикатных пазогребневых плит следует проектировать в качестве самонесущих конструкций и рассчитывать на воздействие следующих нагрузок:

- горизонтальной ветровой в соответствии с СП 20.13330.2016 [11];
- вертикальной от собственного веса конструкций;
- нагрузки от веса бытовых приборов и сантехоборудования, навешенных на конструкцию.

4.7. Отношение высоты перегородки к толщине (ширине) $\beta = H/h$ независимо от результатов расчета для стен без проемов при свободной длине $l \leq 2,5H$ в соответствии с п. 9.20 СП 15.13330.2020 [10] не должно превышать величин, указанных в пп. 9.21 – 9.24 СП 15.13330.2020.

«АПСИ»	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
--------	-----------------------	------------------------------

Предельно допустимые значения β принимаются по табл. 9.3 СП 15.13330.2020 с учетом поправочных коэффициентов k , приведенных в табл. 9.4 СП 15.13330.2020 (табл. 3 настоящего документа).

Кладку из модифицированных силикатобетонных плит М100 и более на клеевых растворах М100 и выше или клей-пене следует относить к первой группе кладки, тогда предельно допустимое отношение высоты перегородки к толщине $\beta = 25$.

табл. 3

Поправочные коэффициенты k

Характеристика стен и перегородок	Коэффициент k
1 Перегородки, не несущие нагрузки от перекрытий или покрытий при толщине, см:	
25 и более	1,2
10 и менее	1,8
3 Перегородки с проемами	0,9

Поправочные коэффициенты, указанные в табл. 9.4 СП 15.13330.2020, следует принимать только для первых трех пунктов таблицы.

Коэффициент $k = 1,8$, указанный в табл. 9.4 п. 1 СП 15.13330.2020 (табл. 3 п.1 настоящего документа) для перегородок при толщине 10 см и менее, принимаются для толщин менее 10 см без интерполяции.

Общий коэффициент снижения отношения β , определяемый путем умножения отдельных коэффициентов, указанных в табл. 9.4 СП 15.13330.2020, не должен быть менее $k = 0,6$.

4.8. Если высота или длина перегородок превышает предельно допустимые значения, в конструкции перегородок необходимо предусмотреть металлический или железобетонный каркас, надежно соединенный с несущими конструкциями здания.

4.9. Армирование перегородок не следует предусматривать ввиду отсутствия технической возможности его выполнения (тонких растворных швов).

4.10. Учитывая большую плотность изделий и соответственно большой вес перегородок, выполненных из модифицированного силикатобетона, определение требуемой несущей способности железобетонных плит перекрытий следует производить на наихудший случай загрузки перекрытий, в связи с возможными изменениями планировки помещений. При жестком примыкании перегородок к перекрытиям и расположении перегородок «друг под другом», участок перекрытия, служащий опорой самой нижней перегородке, следует рассчитывать на нагрузку от веса всех перегородок, расположенных над ней.

4.11. Приведенные в настоящем Альбоме решения и параметры конструкций перегородок (в том числе размеры сечения, устройство соединений и сопряжений с другими конструкциями зданий) допускается использовать непосредственно без проведения обосновывающих расчетов по пп. 9.20 – 9.24 СП 15.13330.2020 при условии, что размеры перегородок, закрепленных по бокам, в верхнем и нижнем сечении, в том числе с проемами, не превышают указанных ниже:

- при толщине 70 мм – высота до 3,0 м при расстоянии между поперечными примыкающими стенами или колоннами не более 4,6 м;
- при толщине 80 мм – высота до 3,3 м при расстоянии между поперечными примыкающими стенами или колоннами не более 5,0 м;
- при толщине 88 мм – высота до 3,6 м при расстоянии между поперечными примыкающими стенами или колоннами не более 5,5 м;
- при толщине 70 мм и 80 мм и 88 мм – высота до 2,5 м при расстоянии между поперечными примыкающими стенами или колоннами до 6,0 м;
- при толщине 115 мм, 140 мм и 160 мм – высота до 4,6 м.

Свободная длина перегородок между связанными поперечными конструкциями – не более 6 м для толщины 70 мм, 80 мм и 88 мм и не более 9 м для толщины 115 мм, 140 мм и 160 мм.

4.12. Перегородки толщиной 140 мм и 160 мм составляют из двух плит толщиной по 70 мм. Панели соединяют между собой ленточными связевыми элементами из коррозионностойкой или оцинкованной стали с шагом по высоте и длине 500 мм.

4.13. Монтаж перегородок следует производить с использованием инвентарных креплений.

Высота незакрепленных перегородок в процессе выполнения кладочных работ не должна превышать $H = 1,0$ м при толщине 70 мм, 80 мм, 88 мм и $H = 1,5$ м при толщине 115 мм, 140 мм и 160 мм.

4.14. Перегородки многоквартирных жилых домов (за исключением межкомнатных перегородок с проемами) должны удовлетворять требованиям по звукоизоляции.

4.15. Перегородки, разделяющие отапливаемые и не отапливаемые помещения зданий, должны удовлетворять требованиям по сопротивлению теплопередаче и пароизоляции.

4.16. Перегородки в зданиях с нормируемыми пожарно-техническими характеристиками строительных конструкций должны удовлетворять требованиям к классу пожарной опасности и пределу огнестойкости.

4.17. Межкомнатные перегородки проектируют одинарными, а межквартирные – двойными с образованием воздушного зазора, а также с дополнительным слоем звукоизоляционного материала.

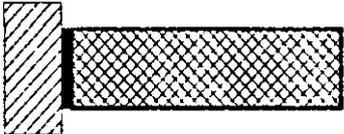
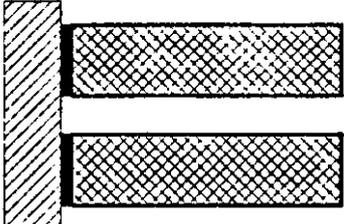
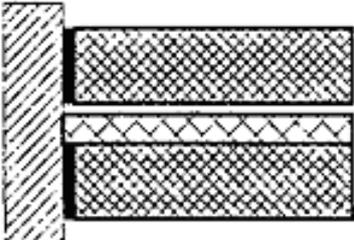
Рекомендуемые для применения конструктивные схемы перегородок приведены в табл. 4.

«АПСИ»	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
--------	-----------------------	------------------------------

4.18. При выборе схем перегородок должны учитываться силовые и другие воздействия, класс функциональной и конструктивной опасности и степень огнестойкости здания, а также объемно-планировочные параметры (в том числе высота) и условия эксплуатации.

табл. 4

Конструктивные схемы перегородок

Схема	Конструкция	Масса 1 м ² , кг
	Одинарная из плит толщиной 70 мм	126
	Одинарная из плит толщиной 80 мм	144
	Одинарная из плит толщиной 88 мм	158
	Одинарная из плит толщиной 115 мм	207
	Двойная из плит толщиной 70 мм	252
	Двойная из плит толщиной 80 мм	288
	Двойная с дополнительным слоем теплозвукоизоляционного материала из плит толщиной 70 мм	252*
	Двойная с дополнительным слоем теплозвукоизоляционного материала из плит толщиной 80 мм	288*

* Без учета массы теплозвукоизоляционного слоя.

4.19. Толщина швов кладки из силикатных пазогребневых плит на цементном клеевом растворе для тонкошовной кладки должна составлять не менее 2 мм и не более 5 мм.

4.20. Перегородочные плиты должны размещаться «вразбежку», со смещением торцевых (вертикальных) стыков не менее чем на 125 мм.

4.21. Перегородки крепятся к вертикальным несущим, ограждающим конструкциям и перекрытиям с помощью скоб (табл. 2, листы 2, 5, 6, 7, 9, 11, 17 – 24), ленточных связевых элементов (листы 3, 8), арматурных анкеров (листы 4, 10) или аналогичных деталей. Шаг установки связевых элементов не должен превышать 1000 мм. На одной грани перегородки должно быть не менее 3-х креплений.

4.22. Различают жесткое и эластичное примыкание перегородок к конструкциям.

4.23. Жесткое примыкание перегородок к несущим и ограждающим конструкциям здания применяется в тех случаях, когда к перегородкам не предъявля-

ются нормативные требования по звукоизоляции, в местах с минимальной деформацией перекрытий вдоль жестких опор, при реконструкции зданий с устоявшимися деформационными процессами. Перегородочные плиты крепятся к окружающим конструкциям связевыми элементами, швы по контуру перегородки заполняются монтажным клеевым раствором.

4.24. Эластичное примыкание перегородок к несущим и ограждающим конструкциям применяется для повышения звукоизоляционных свойств перегородок, а также во избежание передачи на них нагрузки при деформациях здания. В этом случае швы примыкания к окружающим конструкциям выполняются с использованием эластичных прокладок.

4.25. Жесткое примыкание к несущим и ограждающим конструкциям перегородок из силикатных пазогребневых плит толщиной 115 мм допускается выполнять без крепежных связевых элементов, заполняя швы по контуру монтажным клеевым раствором.

4.26. Примыкающие друг к другу перегородки соединяют между собой за счет перевязки кладки, либо встык. Перевязка осуществляется путем создания пропускных рядов через ряд. Соединение встык выполняется с помощью гибких плоских связей из перфорированной полосы коррозионностойкой или оцинкованной стали (табл. 2), устанавливаемых в каждый растворный шов кладки.

4.27. В перегородках могут устраиваться проемы для установки дверей. Возможна установка деревянных, алюминиевых, стальных или пластиковых дверных коробок. Если размеры проемов незначительны, то есть не более $\frac{1}{4}$ высоты перегородки, ширина не более 900 мм, и общая площадь проемов не превышает $\frac{1}{10}$ от всей площади перегородки, то такие проемы и отверстия могут вырезаться после монтажа перегородки. Большие проемы устраиваются непосредственно при монтаже (листы 25 - 33).

4.28. В качестве перемычек над дверными проемами могут применяться горячекатаные уголки по ГОСТ 8509-93, равнополочные швеллера по ГОСТ 8278-83 или деревянные брусья по ГОСТ 24454-80. Тип перемычки устанавливается в конкретном проекте. Деревянные брусья для перемычек должны изготавливаться из древесины хвойных пород, в которых не допускаются пороки, превышающие установленные для пиломатериалов второго сорта. Деревянные брусья должны быть антисептированы согласно ГОСТ 20022.6-93.

4.29. При устройстве арочных проемов до 2 м арочный свод можно выполнять в виде каркаса из тонких металлических профилей с обшивкой его строительной плитой для сухой штукатурки стен.

5. ПАЗЫ, УГЛУБЛЕНИЯ И ШТРАБЫ В СТЕНАХ

5.1. Пазы, углубления и штрабы не должны отрицательно влиять на устойчивость стены и не должны проходить через перемычки и прочие конструктивные элементы, встроенные в перегородку.

5.2. В перегородках из полнотелых силикатных пазогребневых перегородочных плит толщиной 115 мм допускается выполнять горизонтальные и наклонные штрабы глубиной не более 15 мм, шириной не более 50 мм и длиной до 1,2 м. Вертикальные углубления и штрабы допускается выполнять глубиной не более 30 мм без ограничения высоты.

5.3. Расстояние по горизонтали между соседними вертикальными углублениями (штрабами), независимо от того, имеются ли они только на одной стороне стены или также на противоположной стороне, и между углублением (штрабой) и проемом должно быть не менее двойной ширины более широкого углубления (штрабы) и не менее 225 мм. Общая ширина вертикальных углублений (штраб) должна составлять не более 13% длины стены.

5.4. Горизонтальные и наклонные штрабы должны размещаться в зоне, расположенной выше или ниже перекрытия на расстоянии не более 1/8 высоты этажа в свету от его поверхности. Расстояние по горизонтали между концом штрабы и проемом должно составлять не менее 0,5 м. Расстояние по горизонтали между соседними штрабами, независимо от того, располагаются они на одной стороне стены или на разных, должно быть не менее двойной длины более длинной штрабы.

5.5. Штрабы должны выполняться прорезкой штраборезом, при определении глубины штрабы следует принимать во внимание местные неровности, возникающие при ее создании. Ручное выдалбливание каналов в кладке с помощью молотка и зубила недопустимо.

5.6. Для размещения труб и воздуховодов необходимо применять двойную конструкцию перегородок или выгораживать их в отдельные шахты. В этом случае сначала монтируется одна сторона перегородки, к которой крепятся все инженерные коммуникации. После этого возводится вторая сторона двойной перегородки. Трубопроводы не должны соприкасаться непосредственно с перегородкой и должны иметь тепло- и звукоизоляцию.

5.7. В местах сопряжения перегородок с трубопроводами водоснабжения, парового и водяного отопления необходимо предусматривать гильзы из несгораемых материалов, обеспечивающие свободное перемещение труб при изменении температуры теплоносителя.

6. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕРЕГОРОДОК

6.1. Монтаж перегородок следует выполнять в соответствии с указаниями СП 70.13330.2012 [16] и СТО «НОСТРОЙ» 2.9.157-2014 [18].

6.2. Возведение перегородок производится, как правило, в период выполнения отделочных работ (в холодное время года при подключенном отоплении), до устройства чистого пола, в условиях сухого и нормального влажностных режимов (СП 50.13330.2012 [13]) и температуре в помещении не ниже плюс 5°С. При установке перегородочных плит при температуре от -15°С до +5°С рекомендуется использовать кладочный клеевой раствор с противоморозными добавками или специальные составы клеев.

При обращении с силикатными плитами следует:

- не допускать ударов по плитам;
- на открытых площадках хранить плиты на поддонах, в соответствии с правилами техники безопасности;
- хранить в помещении отдельно по видам, уложенными на ребро в соответствии с правилами техники безопасности;
- при большой разнице температуры снаружи и внутри помещения, выдерживать плиты в помещении не менее 4 часов перед началом работ.

6.3. Перегородочные силикатные пазогребневые плиты толщиной 70 мм – 115 мм могут использоваться для ведения ручной кладки.

6.4. Максимально допустимое отклонение перегородки от вертикали должно составлять не более 3 мм на полную высоту конструкции (4,6 м).

6.5. До начала работ по возведению перегородок необходимо удалить с базового пола, стен и потолка пыль и грязь.

6.6. Согласно проекту необходимо выполнить разметку положения перегородки на полу и с помощью отвеса перенести ее на стены и потолок. Рекомендуется отмечать на полу расположение проемов.

6.7. Если основание базового пола имеет значительные неровности, по линии установки перегородки необходимо выполнить выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора марки не ниже М50 для получения ровной горизонтальной поверхности. Выравнивающий слой укладывается полосой с шириной около 100 - 120 мм и толщиной не менее 10 мм. Дальнейшие работы по устройству перегородки следует проводить не ранее чем через 24 часа.

6.8. В случае эластичного примыкания необходимо при помощи монтажного клеевого раствора ко всем примыкающим ограждающим конструкциям наклеить эластичную прокладку. Регулируя толщину слоя раствора, необходимо добиться горизонтального положения прокладки на полу. После схватывания клеевого раствора можно приступить к установке плит.

6.9. Опорный ряд выкладывают из блоков высотой от 70 до 130 мм на кладочный раствор марки М150 толщиной от 10 до 30 мм по сплошной растворной постели.

6.10. Плиты первого опорного ряда устанавливаются и выравниваются при помощи правила и уровня. При укладке последующих рядов клеевой раствор наносится на горизонтальную поверхность нижнего ряда и в вертикальный торцевой паз перегородочной плиты.

Каждую уложенную плиту необходимо осадить при помощи резинового молотка. Выступивший при этом клеевой раствор сразу же убирается и используется в дальнейшем. При помощи правила и уровня необходимо следить, чтобы все плиты находились в одной плоскости.

6.11. При укладке плит необходимо соблюдать разбежку торцевых стыков. При такой кладке возникает потребность в доборных элементах. Силикатные пазогребневые плиты режутся специальным электроинструментом.

6.12. Перегородочные плиты крепятся к ограждающим и несущим конструкциям с помощью скоб (угловых элементов), ленточных связевых элементов, анкеров из арматуры, или аналогичных закладных деталей. Угловые и ленточные связевые элементы крепятся к ограждающим и несущим конструкциям дюбель-гвоздями, а к плитам - самонарезающими шурупами. Анкера из арматуры заделывают в стену и располагают в швах плит с подрезкой плиты по месту (листы 4 и 10).

Зазор, образующийся между потолком и перегородкой, должен иметь размер 10 - 30 мм. При эластичном примыкании его следует заполнять упругой прокладкой с последующим шпаклеванием вровень с плоскостью стены, при жестком примыкании зазор заполняется кладочным клеевым раствором.

При необходимости силикатные плиты обрезаются под конфигурацию перекрытия с учетом наличия ригелей, балок и других выступающих элементов.

6.13. При устройстве дверных (оконных) проемов в процессе монтажа перегородки над проемом делается вспомогательная деревянная монтажная конструкция (рис. 1), обеспечивающая монтажное положение плит до схватывания клеевого раствора в стыках. После высыхания раствора монтажная конструкция убирается.

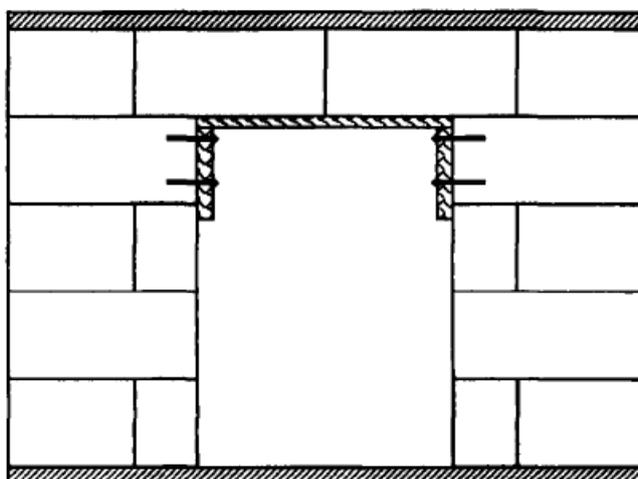


рис. 1. Монтажная конструкция при устройстве дверного проема

6.14. Проемы высотой не более $\frac{1}{4}$ высоты перегородки, шириной не более 900 мм и суммарной площадью не более $\frac{1}{10}$ площади перегородки, допускается выполнять вырезанием в смонтированной перегородке. Остальные правила устройства дверных проемов различной ширины и крепления дверных коробок приведены в графических материалах (лист 25 - 33).

6.15. В перегородках возможна установка как деревянных, так и стальных (защищенных от коррозии), алюминиевых или пластмассовых коробок. Коробки всех видов рекомендуется устанавливать в процессе возведения перегородки. При использовании металлических коробок следует высверливать в перегородочных плитах отверстия для неподвижных штырей, которые после монтажа коробки зашпаклевываются. Пространство между коробкой и перегородкой заливается жидкой монтажно-шпаклевочной смесью.

6.16. В углах и местах пересечения перегородок друг с другом силикатные плиты необходимо укладывать так, чтобы они поочередно перекрывали стыки нижних рядов с образованием перевязки. Не следует допускать, чтобы вертикальные стыки были сквозными. Также допускается выполнять соединение встык с помощью гибких плоских связей из перфорированной полосы коррозионностойкой или оцинкованной стали (табл. 2), устанавливаемых в каждый растворный шов кладки.

6.17. Образованные внешние углы рекомендуется укреплять защитным угловым металлическим перфорированным профилем, который вдавливается в предварительно нанесенную шпаклевку. После чего широким шпателем наносится выравнивающий слой шпаклевки. При выполнении данной операции можно применять шпатель для внешних углов.

6.18. Внутренние углы перегородок укрепляются при помощи армирующей ленты. Лента укладывается в предварительно нанесенный на угол раствор шпаклевки, после чего наносится выравнивающий слой. При выполнении данной операции можно применять шпатель для внутренних углов.

6.19. Все металлические предметы, сопрягающиеся или находящиеся в теле перегородок из силикатных плит, должны быть оцинкованными или иметь антикоррозийное покрытие.

6.20. После монтажа перегородки, в зависимости от способа последующей отделки поверхности, места стыков плит шпаклюются с помощью широкого шпателя и после высыхания шлифуются с помощью шлифовального приспособления.

7. ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРЕГОРОДОК

7.1. Полученная поверхность перегородок из силикатных пазогребневых плит пригодна под любую отделку (окраску, оклейку обоями, облицовку керамической плиткой, декоративную штукатурку). Нанесение выравнивающего штукатурного слоя не требуется.

7.2. Окрашивание можно производить водоэмульсионными, масляными, смоляными, полиуретановыми, а также эпоксидными красками с содержанием полимеров. Не допускается нанесение известковых красок и красок на основе жидкого стекла.

7.3. При отделке поверхностей могут применяться обои различных видов. Перед оклейкой всю поверхность рекомендуется обработать грунтовкой.

7.4. В помещениях с влажным режимом эксплуатации (ванные, кухни, туалеты и т.п.) поверхность перегородок и облицовок из гидрофобизированных (влагостойких) плит рекомендуется облицовывать керамической плиткой.

7.5. Поверхность, находящуюся под непосредственным воздействием влаги (у раковины, ванной), необходимо защищать гидроизоляционным покрытием.

8. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ

8.1. В процессе эксплуатации перегородок из силикатных пазогребневых плит возникает потребность навешивания на них различных предметов. В зависимости от массы предметов применяются различные крепежные изделия.

8.2. Легкие предметы крепятся к перегородкам из силикатных пазогребневых плит с помощью пластмассовых дюбелей. При этом необходимо учитывать максимально допустимую нагрузку на один дюбель, указываемую поставщиком.

8.3. Для определения фактической нагрузки на дюбель (упругое растяжение) рекомендуется использовать следующую формулу:

$$F = \frac{B \cdot e}{n \cdot a},$$

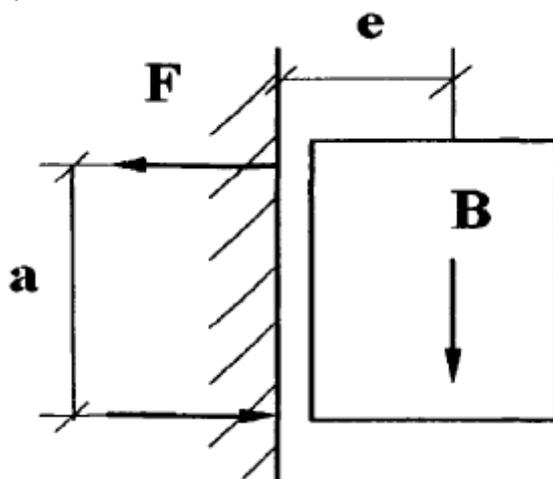
где F – фактическая нагрузка (на упругое растяжение) на дюбель, кН;

B – масса навешиваемого предмета, кН;

e – расстояние от центра тяжести навешиваемого предмета до поверхности перегородки, см;

n – число используемых в конструкции крепления дюбелей;

a – опорное плечо, см.



8.4. Тяжелые предметы крепятся с помощью специальных крепежных элементов, в качестве которых рекомендуется применять проходные анкера и болты со стальными шайбами.

8.5. При повреждении перегородок в процессе эксплуатации от механических воздействий, протечек и т.п. следует, прежде всего, установить и устранить причину возникновения повреждений.

8.6. В случае попадания воды в полости двухслойных перегородок необходимо произвести слив стоячей воды, для чего внизу перегородки сначала просверливают дрелью контрольные отверстия, а затем при необходимости вырезают проем, необходимый для ремонта поврежденного трубопровода.

После проведения ремонтных работ на трубопроводе отверстие заделывают стандартными перегородочными плитами или вставками, вырезанными из них.

9. РАСЧЕТ ПЕРЕГОРОДОК НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

9.1. Условие прочности при изгибе ненесущих и самонесущих перегородок при горизонтальных нагрузках записывается в виде:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

где:

M_{Ed} – расчетные значения изгибающих моментов в стене;

M_{Rd} – расчетные значения несущей способности стены при изгибе (по изгибающему моменту).

9.2. Расчетное значение несущей способности стены при изгибе M_{Rd} на единицу высоты или длины составляет:

$$M_{Rd} = R_{tb} (R_{tw}) W,$$

где:

W – упругий момент сопротивления сечения на единицу высоты или длины стены;

R_{tb} , R_{tw} – расчетные значения прочности на растяжение при изгибе кладки в соответствующем направлении изгиба (перпендикулярно R_{tb} или параллельно R_{tw} горизонтальным швам).

Величины R_{tb} , R_{tw} должны определяться на основании испытаний фрагментов кладки на изгиб по неперевязанному и перевязанному сечениям. Испытания выполняются специализированными организациями для кладки из силикатных блоков отдельных производителей на принятом виде кладочного клеевого раствора.

При отсутствии опытных данных значения R_{tb} , R_{tw} могут приниматься по таблице 6.11 и 6.12 СП 15.13330.2020 [10].

При наличии вертикальной нагрузки ее положительное влияние учитывается посредством применения повышенного расчетного значения прочности кладки на растяжение при изгибе в плоскости, перпендикулярной горизонтальному шву (по неперевязанному сечению), $R_{tb,app}$ по следующей формуле:

$$R_{tb,app} = R_{tb} + \sigma_d,$$

где R_{tb} – расчетное значение прочности на растяжение при изгибе каменной кладки в плоскости, перпендикулярной горизонтальному шву (по неперевязанному сечению);

σ_d – вводимое в расчет значение сжимающего напряжения в сечении стены, которое не должно превышать $0,2R$ по середине высоты стены.

9.3. Определение изгибающих моментов в стене выполняется методом конечных элементов (МКЭ) или методом предельного равновесия с учетом анизотропии механических характеристик каменной кладки.

Для двухслойной перегородки вводимую в расчет толщину двухслойной стены с воздушным зазором t_0 определяют по формуле:

$$t_0 = \sqrt[3]{k_{t0} t_1^3 + t_2^3},$$

где t_1, t_2 – фактическая толщина слоев или их расчетная толщина, если она определяющая;

k_{t0} – коэффициент, равный частному при делении различных модулей упругости слоев t_1 и t_2 , но не более 2.

При расчете двухслойных стен полученные значения изгибающих моментов следует распределять на два слоя стены пропорционально их жесткости.

9.4. Расчетная модель стены, основанная на МКЭ, должна позволять прикладывать нагрузку в двух направлениях. Нагрузки от собственного веса и веса штукатурного слоя действуют в плоскости стены, в то же время как ветровая нагрузка прикладываются перпендикулярно плоскости стены.

9.5. Каменную кладку следует моделировать пластинчатыми конечными элементами (КЭ). При этом анизотропию деформационных характеристик кладки допускается не учитывать. Рекомендуется сгущать сетку КЭ в зонах проемов, а также в зонах установки связевых элементов, соединяющих перегородку с несущими конструкциями здания.

9.6. Опорные крепления расчетной модели следует располагать в местах установки связевых элементов. Если рассчитываемая перегородка соединена с несущими стенами, то опору допускается рассматривать как сплошную. Расчетная модель перегородки, основанная на МКЭ, приведена на рис. 2а. Если опирание перегородки осуществляется только по верхней и нижней граням, или ее длина в два раза превышает высоту, то при статическом расчете перегородку можно рассматривать как однопролетную шарнирно опертую балку (рис. 2б).

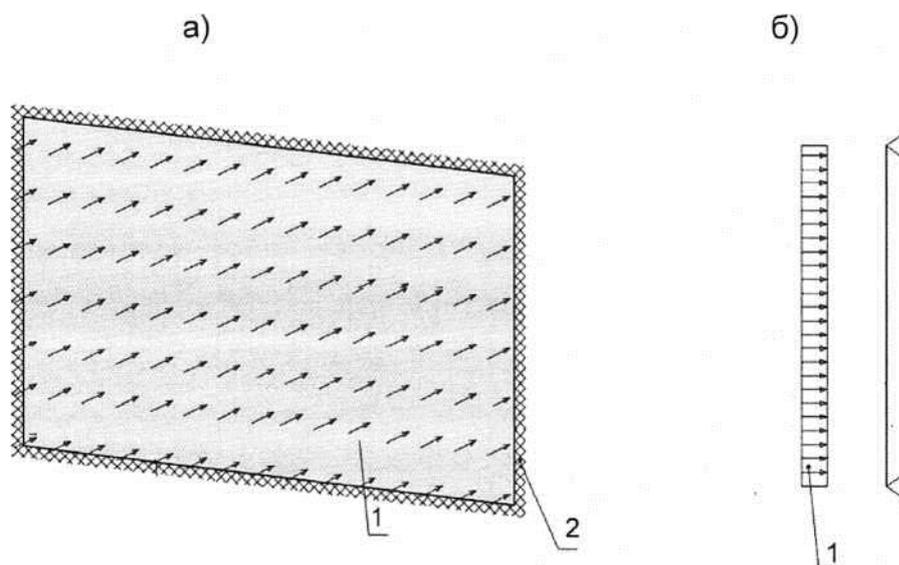


рис. 2. Расчетная модель перегородки

9.7. На основании статических расчетов перегородки МКЭ устанавливаются расчетные значения изгибающих моментов и опорных реакций. Полученные расчетные значения опорных реакций не должны превышать эквивалентных расчетных значений несущей способности связевых элементов.

9.8. При проверке предельного состояния стены, учитывающего потерю статического равновесия во время проведения строительных работ (переходной расчетной ситуации), следует подтверждать соблюдение условия:

$$M_{d,dst} \leq M_{d,stab},$$

где $M_{d,dst}$ – расчетное значение опрокидывающего момента, вызванного ветровым воздействием согласно СП 20.13330.2016 [11];

$M_{d,stab}$ – расчетное значение суммарного удерживающего момента, создаваемого собственным весом стены.

$$M_{d,stab} = N \cdot m_1 \cdot y,$$

где N – нормальная сила от расчетного значения нагрузки от собственного веса, вычисленной с коэффициентом надежности по нагрузке 0,9;

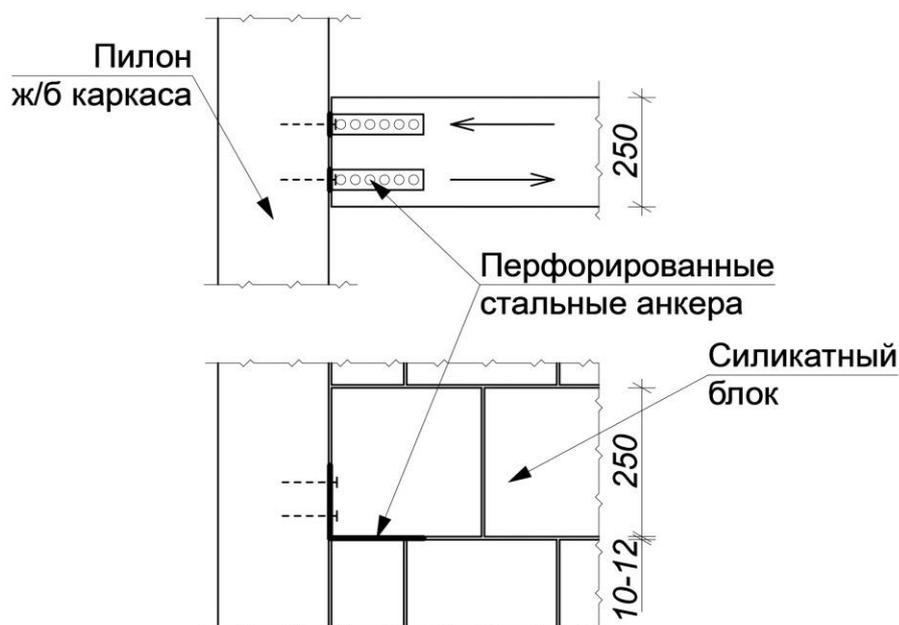
m_1 – коэффициент, принимаемый для стен в стадии их возведения равным 0,9;

y – расстояние от центра тяжести стены до края сечения в сторону эксцентриситета.

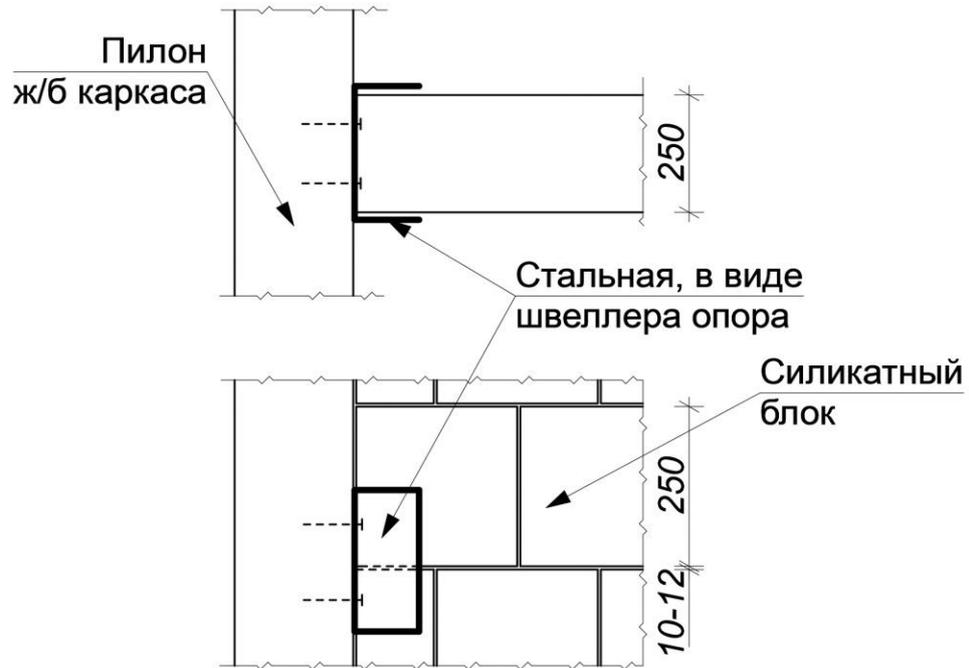
9.9. Опоры, передающие нагрузку от перегородок на несущие и ограждающие конструкции здания, должны быть рассчитаны на восприятие опорных реакций от действия горизонтальных нагрузок на принятую грузовую площадь. Ширину грузовой площади принимают равной расстоянию между опорами.

Опоры могут быть выполнены:

– воспринимающими опорный момент



– не воспринимающими опорный момент

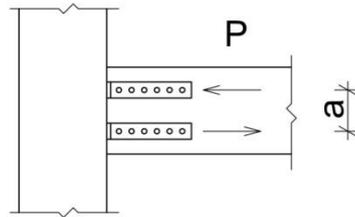


В верхней части фрагмента стены опоры могут быть только шарнирные, не воспринимающие моменты.

а) Опоры, рассчитанные на восприятие момента.

В этом случае расчету подлежит каждый связевой элемент на растягивающее усилие P , равное расчетному моменту на опоре M , деленному на плечо внутренней пары сил a

$$P = \frac{M}{a}$$



Сечение стального (перфорированного) связевого элемента проверяется на осевое растяжение от силы P . Элементы крепления к несущей или ограждающей конструкции проверяются на вырыв.

б) Опоры типа «швеллер» рассчитываются на изгиб от действия перерезывающей силы Q (опорная реакция)

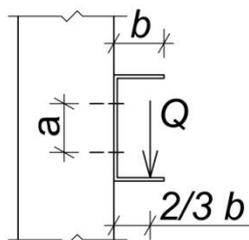
Анкера крепления рассчитываются на вырыв от силы N , рассчитываемой по формуле:

$$N = \frac{2bQ}{3a}$$

где N – сила вырыва, действующая на анкер;

a – расстояние между анкерами;

b – ширина полки опоры типа «швеллер».



Кладка в месте опирания на «швеллер» должна быть проверена на смятие.



10. ЗАЩИТА ОТ ШУМА

Методика по определению индекса изоляции воздушного шума ограждающих конструкций, возведенных с применением перегородочных плит на основе модифицированного силикатобетона

10.1. *Нормирование звукоизоляции ограждающих конструкций, возведенных с применением перегородочных плит на основе модифицированного силикатобетона*

10.1.1. Перегородки многоквартирных жилых домов (за исключением межкомнатных перегородок с проемами) и перегородки между помещениями вспомогательных зданий производственных предприятий должны удовлетворять требованиям звукоизоляции по СП 51.13330.2011 «Защита от шума» [14].

10.1.2. Нормируемыми параметрами звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций зданий являются индексы изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями R_w , дБ.

10.1.3. Нормативные значения индексов изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями $R_{w\text{треб}}$ для жилых и общественных зданий приведены в табл. 2 СП 51.13330.2011.

Ниже представлены требуемые нормативные индексы изоляции воздушного шума для перегородок между помещениями различного типа в жилых зданиях:

- для перегородок между квартирами, между помещениями квартир и офисами, между помещениями квартир и лестничными клетками, холлами, коридорами, вестибюлями 52 дБ
- для перегородок, отделяющих помещения квартир от ресторанов, кафе, спортивных залов 60 дБ
- для перегородок без дверей между комнатами, между кухней и комнатой в квартире 43 дБ
- для перегородок между санузлом и комнатой одной квартиры 47 дБ.

10.2. *Проектирование ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию*

10.2.1. Расчет индексов изоляции воздушного шума.

Индекс изоляции воздушного шума однослойными ограждающими конструкциями из силикатных материалов при ориентировочных расчетах в соответствии с п. 9.13 СП 275.1325800.2016 определяется по формуле:

$$R_w = 37 \cdot \lg m + 55 \cdot \lg K - 43, \text{ дБ.}$$

Поверхностная плотность материала

$$m = \rho \cdot h, \text{ кг/м}^2,$$

где ρ – плотность материала, кг/м³,

h – толщина перегородки, м.

K – коэффициент, учитывающий относительное увеличение изгибной жесткости поризованных перегородок из силикатобетона с легкими заполнителями по отношению к конструкции из модифицированного силикатобетона с той же

поверхностной плотностью, определяют по табл. 9 СП 275.1325800.2016. Для сплошных ограждающих конструкций плотностью 1800 кг/м^3 и более $K=1$.

10.2.2. Методика определения индекса изоляции воздушного шума перегородок, проектируемых из кладочных изделий, изготавливаемых из модифицированного силикатобетона.

а) Рассчитываем поверхностную плотность m для проектируемой толщины перегородки.

б) Рассчитываем индекс изоляции воздушного шума R_w проектируемой перегородки.

в) Ожидаемый индекс изоляции воздушного шума однослойной конструкции следует сравнить с нормативным индексом. Должно выполняться условие $R_{w, \text{расч.}} \geq R_{w, \text{треб.}}$

10.2.3. Окончательная оценка звукоизоляции ограждающих конструкций должна производиться на основании испытаний, выполняемых по ГОСТ 27296-2012.

10.2.4. В табл. 5 приведен индекс звукоизоляции воздушного шума, полученный по данным испытания кладки из плит перегородочных силикатных толщиной 70 мм производства ООО «Башкирский кирпич» на клеевом составе ПЛИТОНИТ «Силикат Мастер». Испытания были проведены лабораторией Научно-исследовательского института строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН) «Стройфизика-тест» 10.04.2017. Результаты испытаний относятся только к испытанному образцу, но могут использоваться в качестве ориентировочных значений для перегородочных плит с аналогичными характеристиками.

10.2.5. Область применения перегородок принимается по результатам сопоставления расчетного индекса изоляции воздушного шума проектируемой перегородки и требуемого значения данного параметра, указанного в таблице 2 СП 51.13330.2011 для помещений различных типов.

табл. 5

Индексы звукоизоляции воздушного шума, полученные по данным натуральных испытаний плит перегородочных силикатных толщиной 80 мм производства ООО «Башкирский кирпич»

№	Тип перегородки	Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ
1	Однослойная из плит перегородочных силикатных размером 498 x 80 x 248	43

10.3. Рекомендации по повышению звукоизоляции ограждающих конструкций, возводимых из силикатных кладочных изделий

10.3.1. Применение двойного ограждения со связью по контуру

В зданиях плиты двойных ограждений связаны между собой через примыкающие к ним конструкции. Помимо прямой передачи звука через двойное ограждение важное значение для звукоизоляции такими конструкциями имеет распространение колебаний от одной плиты ограждения к другой через связь по контуру. Поскольку в зданиях плиты двойных ограждений связаны примыкающими к ним конструкциями, сколько-нибудь значительному повышению звукоизоляции при установке второй плиты препятствует косвенная передача шума, учет которой играет решающую роль при оценке фактической звукоизоляции двойным ограждением такого типа. Приближенный индекс изоляции воздушного шума двойным ограждением в жилых зданиях можно определять по формуле $R_w = R_{w1} + \Delta R_w$, где R_{w1} – индекс изоляции воздушного шума однослойным ограждением из силикатных изделий; $\Delta R_w \approx 8$ дБ. Звукоизоляционные качества двойных ограждений из разных плит выше, чем у ограждений из одинаковых плит. Если плиты изготовлены из одного материала, то оптимальными являются соотношения толщин плит 2 – 4. Однако наибольший звукоизоляционный эффект достигается при использовании плит равной толщины, но с различными жесткостями при изгибе. Подобные конструкции изготавливаются из материалов с разными плотностями, что позволяет при неодинаковых толщинах получать одинаковые массы составляющих плит. Повышение звукоизоляции такими двойными ограждениями в области, где звукоизоляция определяется главным образом явлением волнового совпадения, связано с тем, что ограждения, составленные из разных плит, при одной частоте звука имеют различные углы совпадения, при которых происходит наибольшая передача звука. Поэтому при любом совпадении звуковой волны явление волнового совпадения может возникнуть только в одной из плит. Дополнительное повышение звукоизоляции двойным ограждением из плит одинаковой массы, но с различными цилиндрическими жесткостями, составляет около 10 дБ. Таким образом, тонкие плиты двойных ограждений, например, стекла, при общей толщине остекления до 10÷14 мм, следует изготавливать одинаковыми, а толстые плиты (двойные стены) – разными.

10.3.2. Применение облицовки на отnose

Для увеличения изоляции воздушного шума стеной или перегородкой, выполненной из блоков, плит перегородочных, кирпича, в ряде случаев целесообразно использовать дополнительную обшивку на отnose. В качестве материала обшивки могут использоваться: гипсокартонные или гипсоволокнистые листы, твердые древесноволокнистые плиты и подобные листовые материалы, прикрепленные к стене с помощью специальных звукоизолирующих креплений, по деревянным рейкам, по линейным или точечным маякам из гипсового раствора. Применение эластичных креплений обеспечивает низкую резонансную частоту конструкции и, как следствие, приводит к высоким показателям звукоизоляции.

Воздушный промежуток между стеной и обшивкой целесообразно выполнять толщиной 40–50 мм и заполнять мягким звукопоглощающим материалом (минераловатными или стекловолокнистыми плитами, матами и т.п.).

10.3.3. Слоистые конструкции

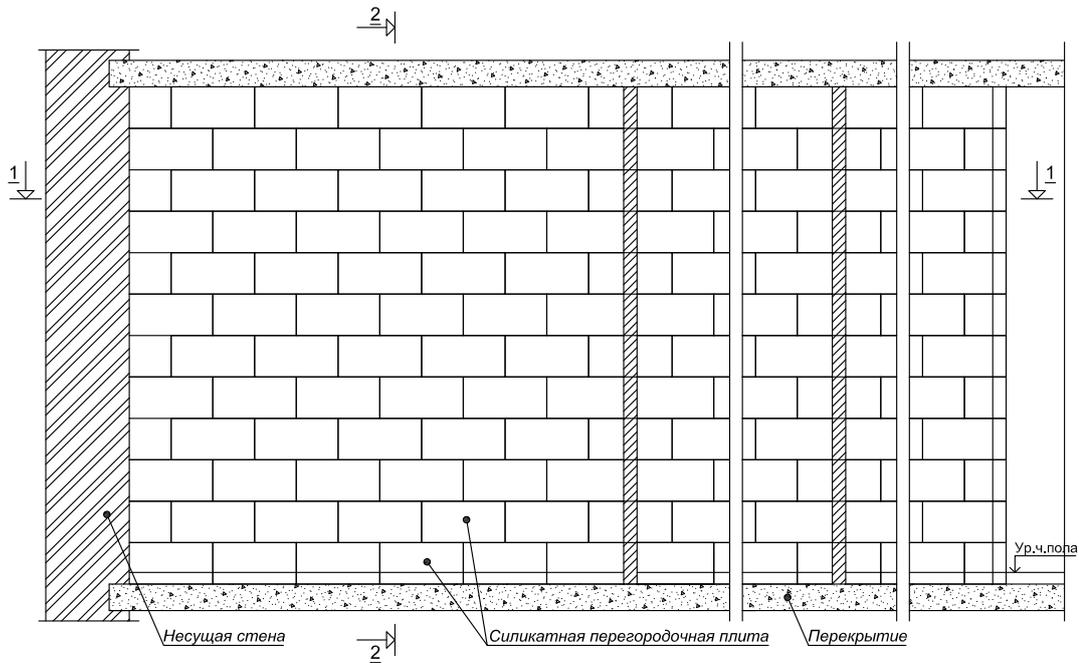
Для повышения звукоизолирующей способности межквартирных стен, а также снижения их массы, вместо однородных конструкций, состоящих из одного материала или из нескольких слоев разнородных материалов, жестко связанных между собой (например, оштукатуренная кирпичная стена и т.п.), применяются отдельные слоистые конструкции, выполненные из отдельных слоев материалов, резко отличающихся по своим физическим свойствам, между которыми находится воздушная полость. Возникающие вибрации затухают быстрее, чем в однородном материале. Звукоизоляционные свойства слоистой стеновой конструкции сравнительно небольшой плотности сопоставимы со свойствами монолитной стены.

11. ПРИЛОЖЕНИЯ

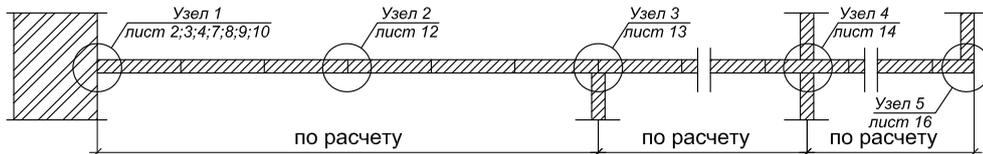
11.1. Список использованной литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. ГОСТ 379-2015 Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия. М., 2015.
3. ГОСТ 5632-2014 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки. М., 2015.
4. ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний. М., 1986.
5. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. М., 1997.
6. ГОСТ 10702-2016 Прокат сортовой из конструкционной нелегированной и легированной стали для холодной объемной штамповки. Общие технические условия. М., 2017.
7. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. М., 2019.
8. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. М., 2013.
9. ГОСТ 31357-2007. Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия. М., 2009.
10. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. М., 2021.
11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. М. 2017.
12. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. М. 2017.
13. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, М. 2013.
14. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003, М. 2011.
15. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СП 52-101-2003. М. 2019.
16. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. М, 2012.
17. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология. М, 2019.
18. СТО НОСТРОЙ 2.9.157-2014 Строительные конструкции каменные. Кладка из силикатных изделий (кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные). Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ.
19. BS EN 1996-1-1:2005 – «Еврокод 6. Проектирование каменных сооружений. Часть 1-1. Общие правила. Правила для армированных и неармированных каменных сооружений» («Eurocode 6. Design of masonry structures. Common rules for reinforced and unreinforced masonry structures»).

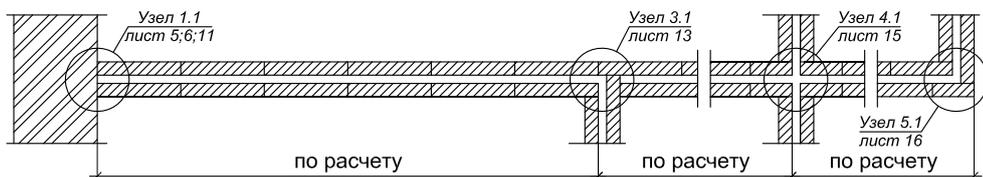
Схема перегородки



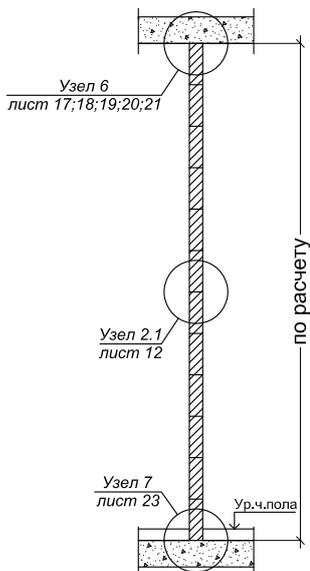
1 - 1 при одинарных перегородках



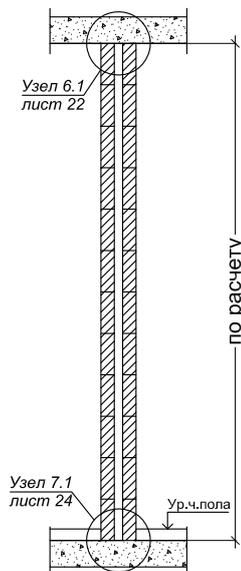
1 - 1 при двойных перегородках



2 - 2 при одинарных перегородках



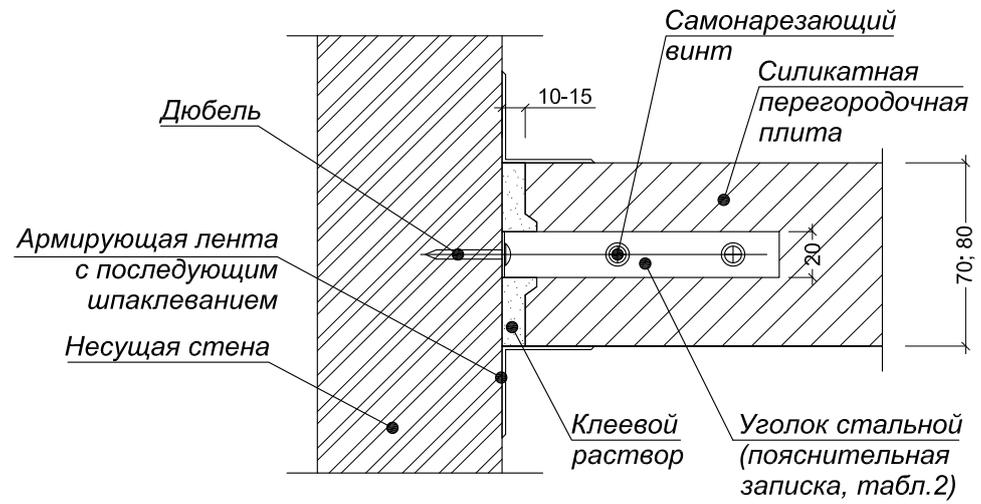
2 - 2 при двойных перегородках



лист 1. Схемы перегородок

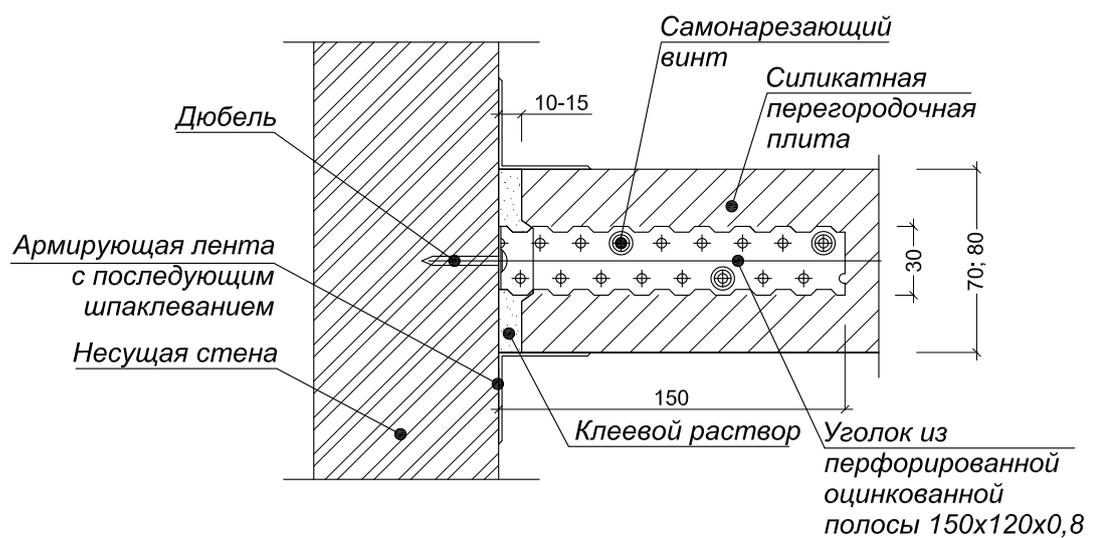
Одинарная перегородка
Вариант жесткого сопряжения
с несущей стеной
Металлический уголок

1



Одинарная перегородка
Вариант жесткого сопряжения
с несущей стеной
Уголок из перфорированной
оцинкованной полосы

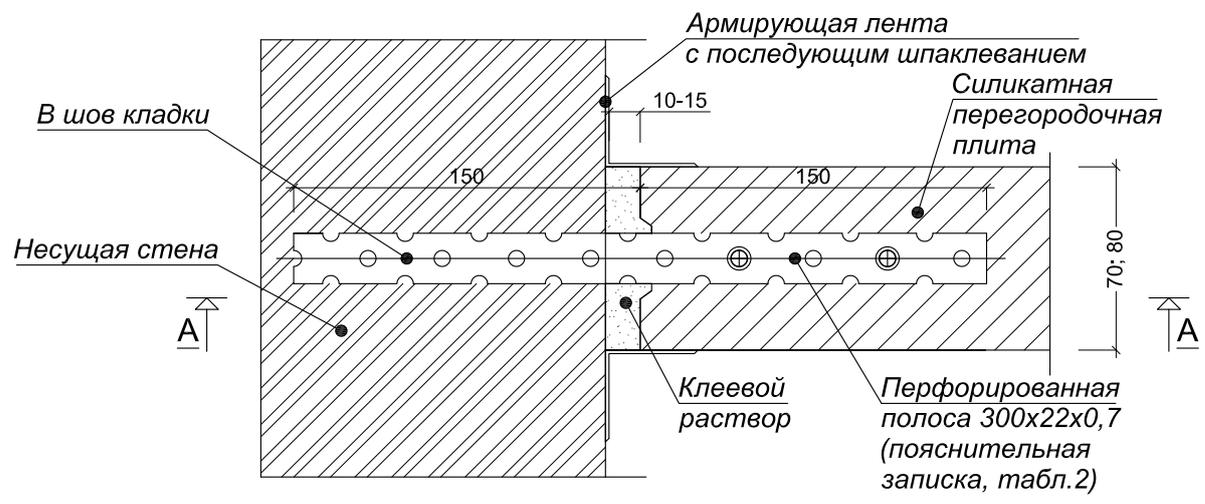
1



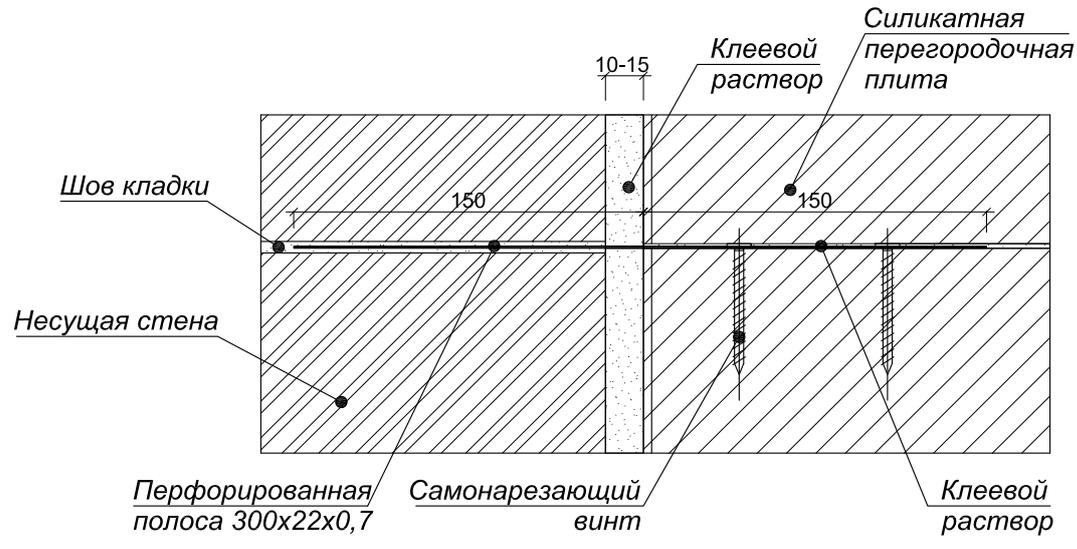
лист 2. Одинарная перегородка. Варианты 1 и 2 жёсткого сопряжения со стеной

Одинарная перегородка
Вариант жесткого сопряжения
с несущей стеной
Перфорированная полоса

1



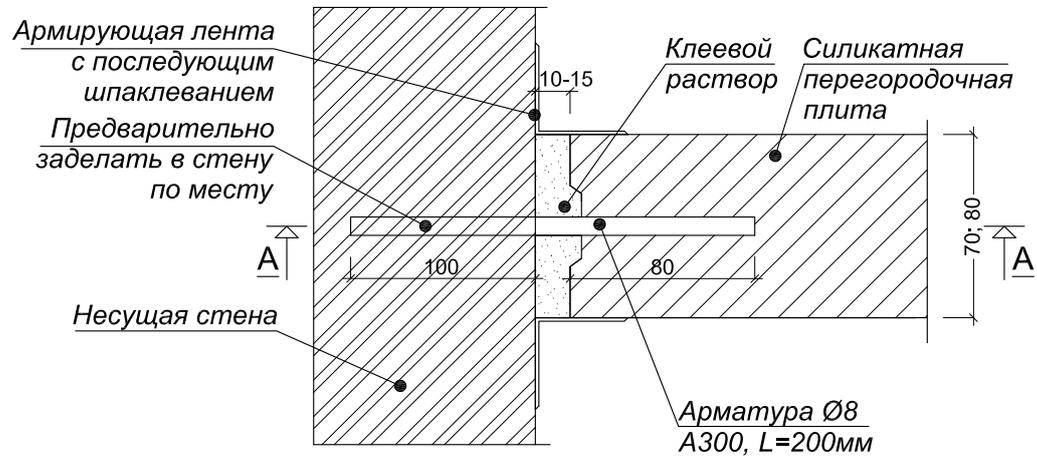
А - А



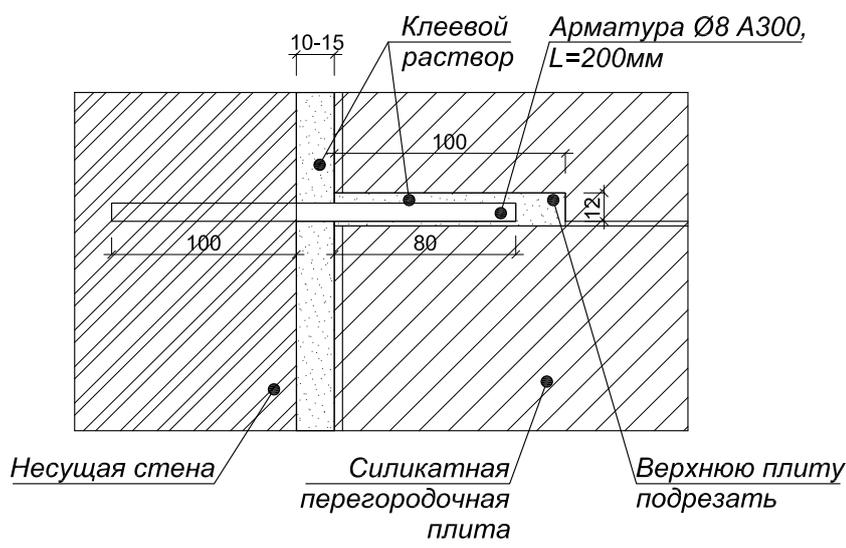
лист 3. Одинарная перегородка. Вариант 3 жёсткого сопряжения со стеной

Одинарная перегородка
Вариант жесткого сопряжения
с несущей стеной
Арматура Ø 8

1



A - A



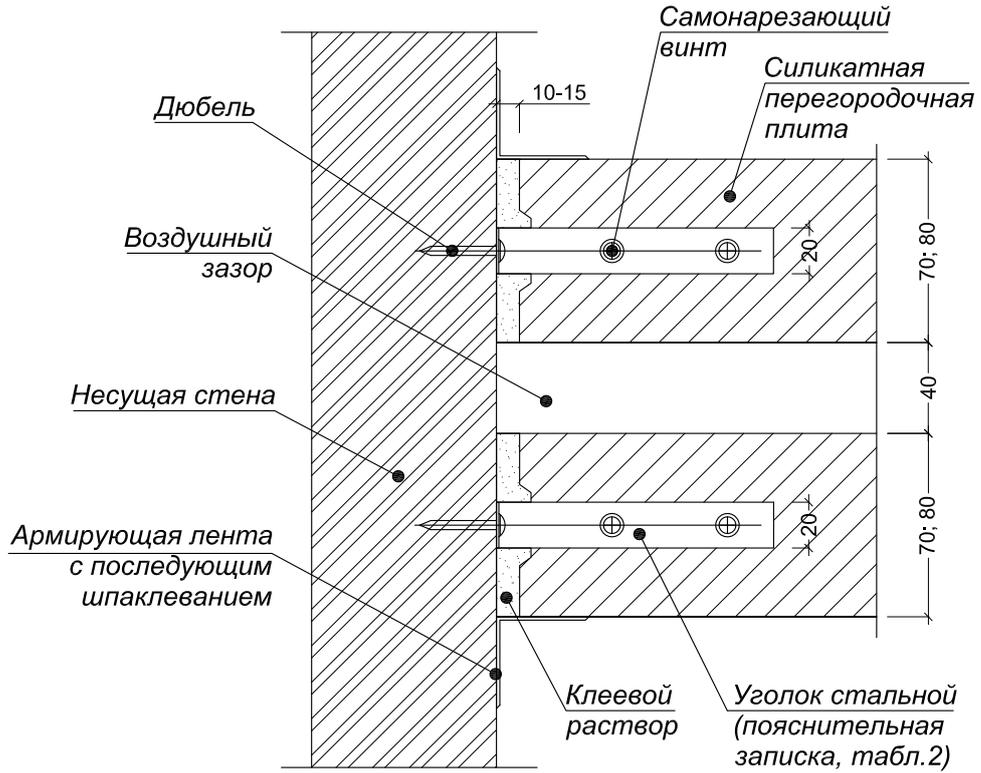
лист 4. Одинарная перегородка. Вариант 4 жёсткого сопряжения со стеной

Двойная перегородка с воздушным зазором

Вариант жесткого сопряжения с несущей стеной

1.1

Металлический уголок

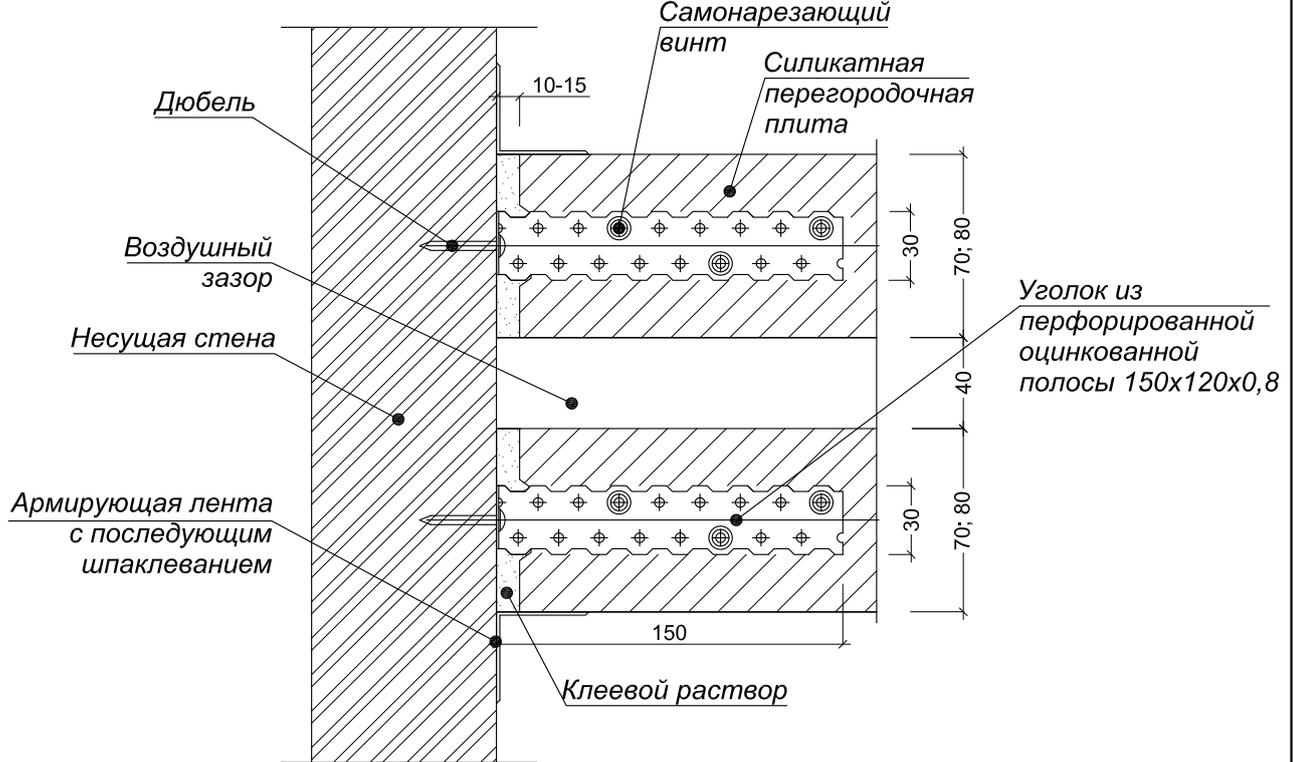


Двойная перегородка с воздушным зазором

Вариант жесткого сопряжения с несущей стеной

1.1

Уголок из перфорированной оцинкованной полосы



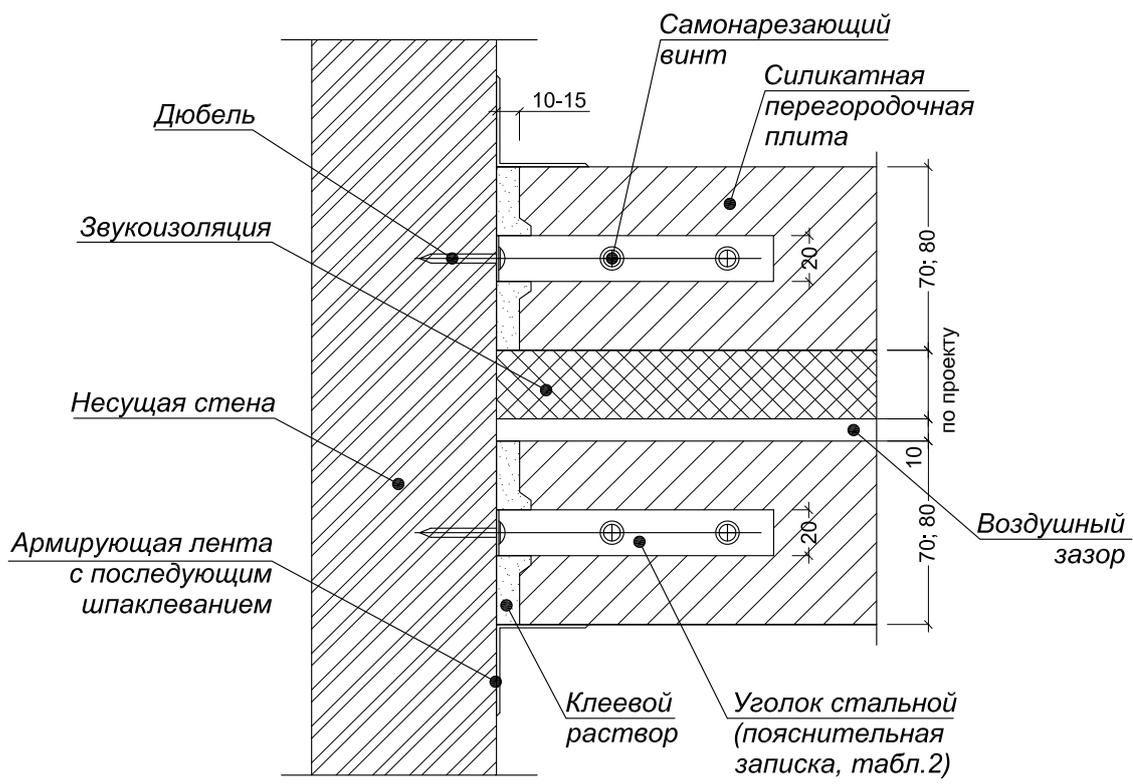
лист 5. Двойная перегородка с воздушным зазором. Варианты 1 и 2 жёсткого сопряжения со стеной

Двойная перегородка с дополнительной звукоизоляцией

Вариант жесткого сопряжения с несущей стеной

Металлический уголок

1.1

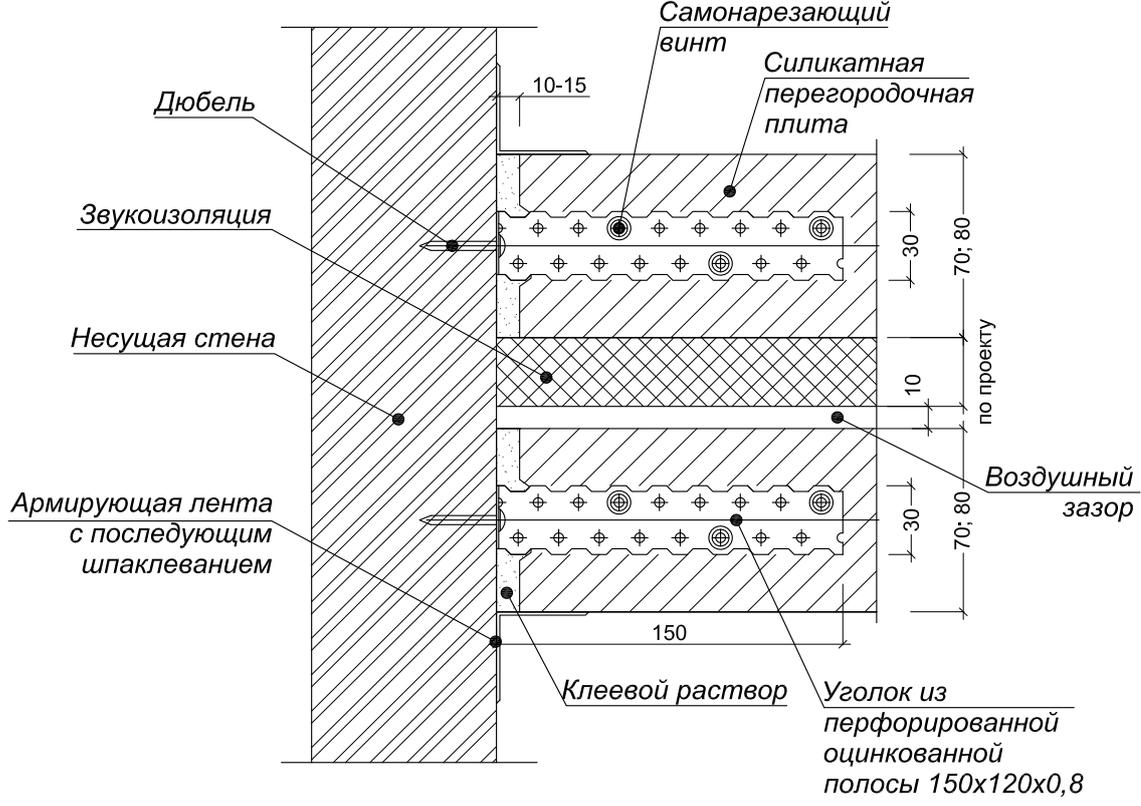


Двойная перегородка с дополнительной звукоизоляцией

Вариант жесткого сопряжения с несущей стеной

Уголок из перфорированной оцинкованной полосы

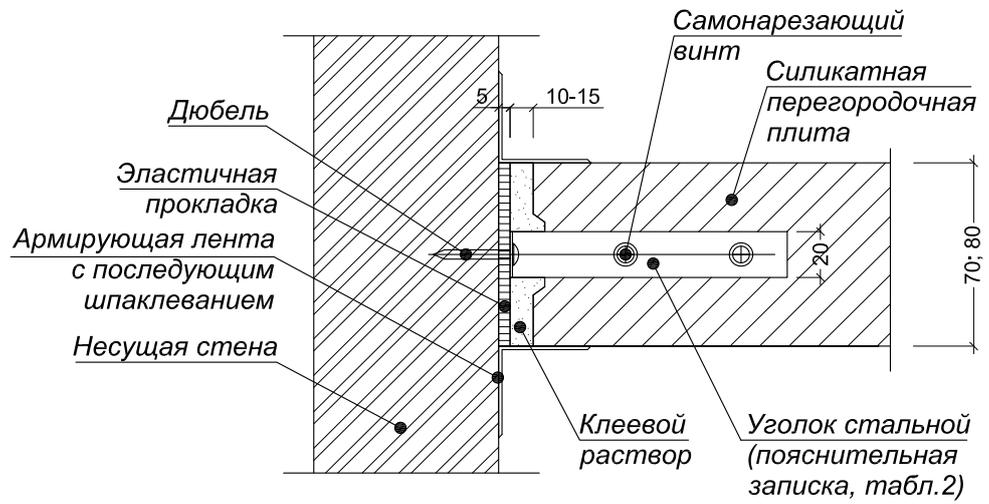
1.1



лист 6. Двойная перегородка с дополнительной звукоизоляцией. Варианты 1 и 2 жёсткого сопряжения со стеной

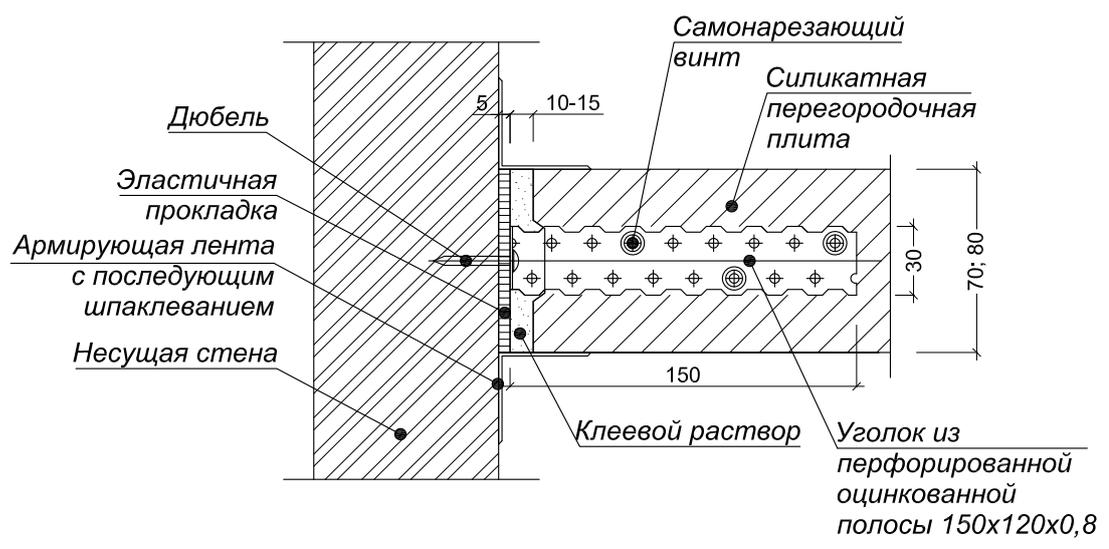
Одинарная перегородка
Вариант эластичного сопряжения
с несущей стеной
Металлический уголок

1



Одинарная перегородка
Вариант эластичного сопряжения
с несущей стеной
Уголок из перфорированной оцинкованной полосы

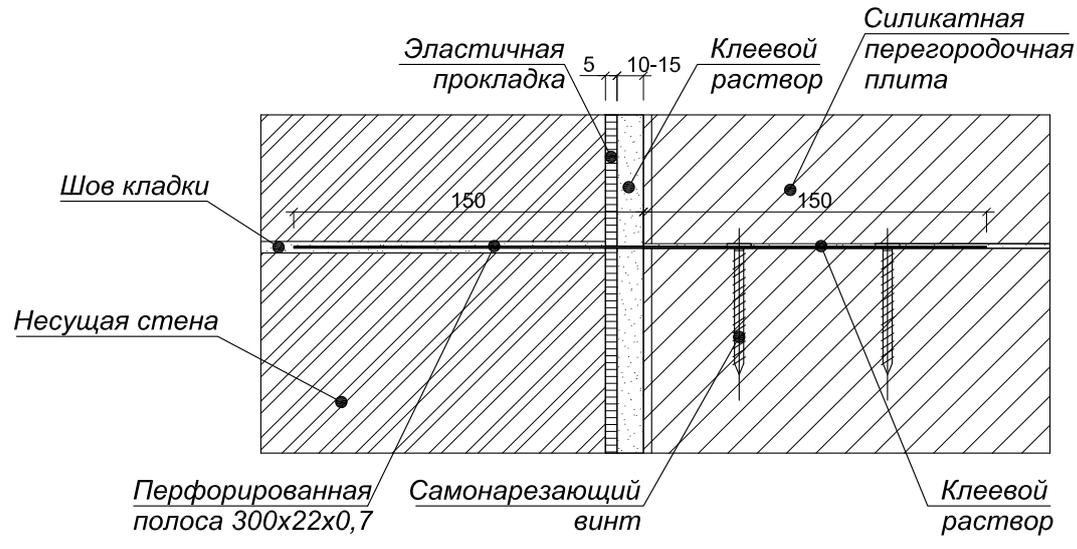
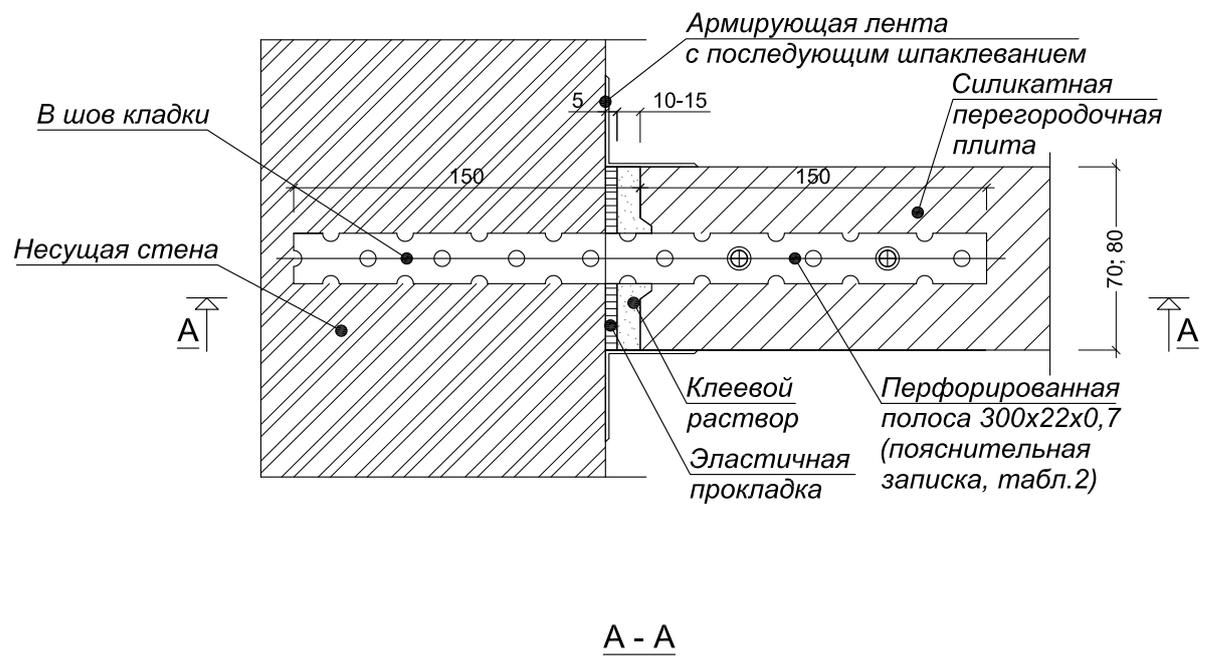
1



лист 7. Одинарная перегородка. Варианты 1 и 2 эластичного сопряжения со стеной

Одинарная перегородка
Вариант эластичного сопряжения
с несущей стеной
Перфорированная полоса

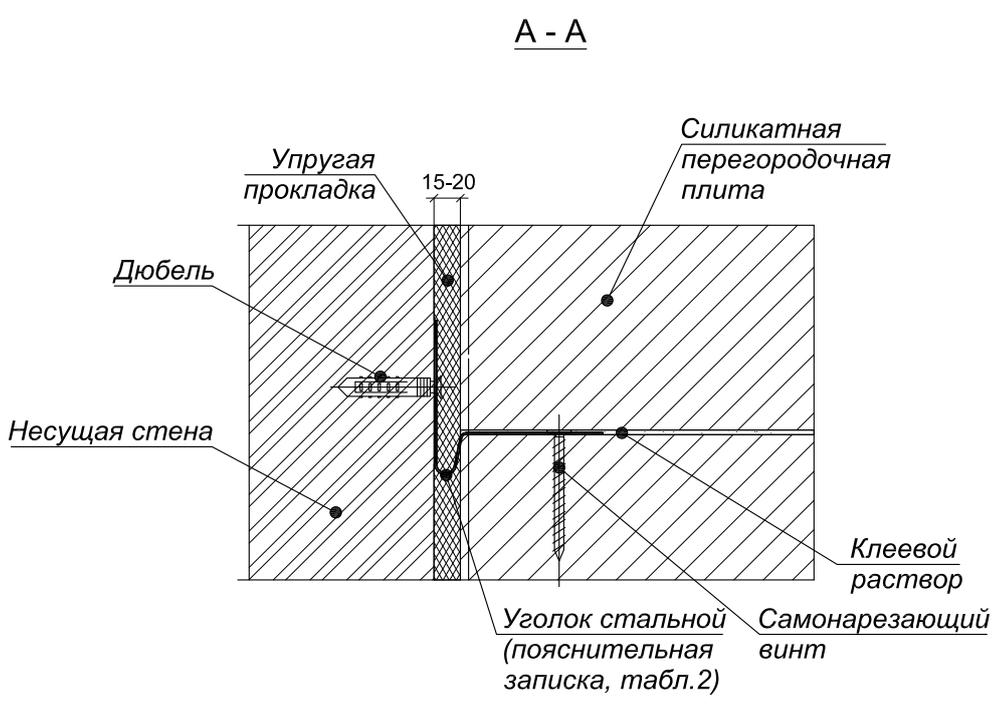
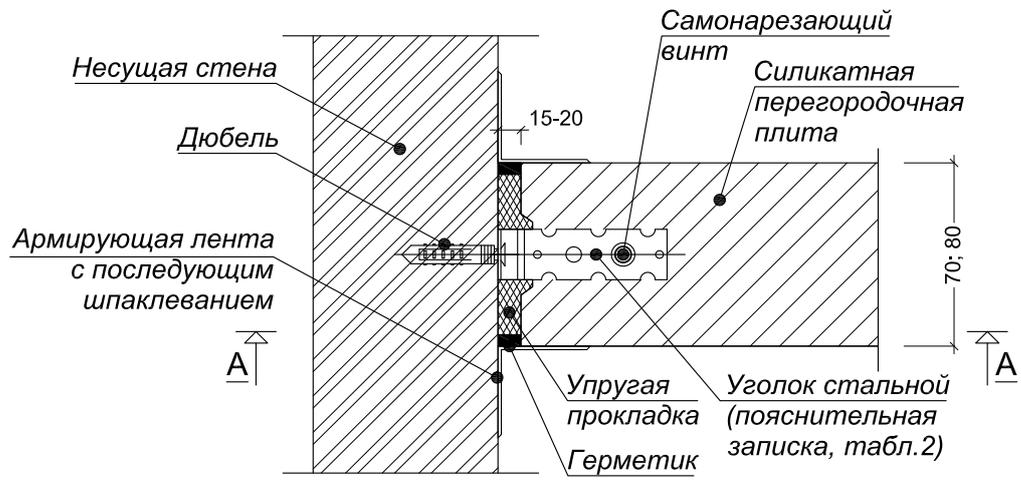
1



лист 8. Одинарная перегородка. Вариант 3 эластичного сопряжения со стеной

Одинарная перегородка
Вариант эластичного сопряжения
с несущей стеной
Уголок стальной

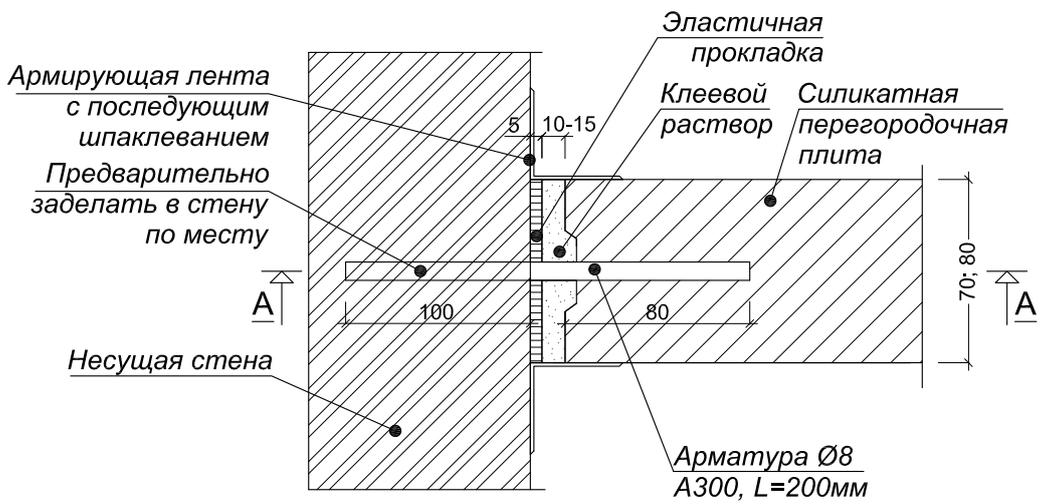
1



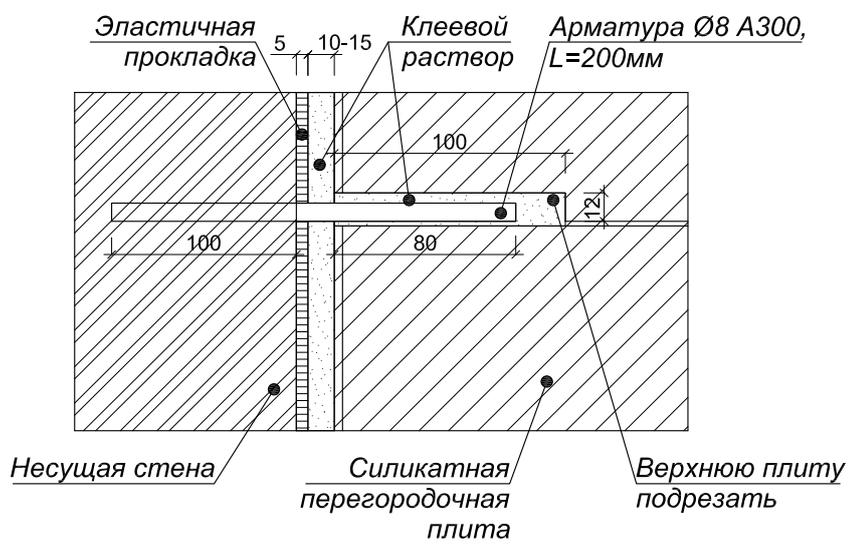
лист 9. Одинарная перегородка. Вариант 4 эластичного сопряжения со стеной

Одинарная перегородка
Вариант эластичного сопряжения
с несущей стеной
Арматура Ø8

1



A - A

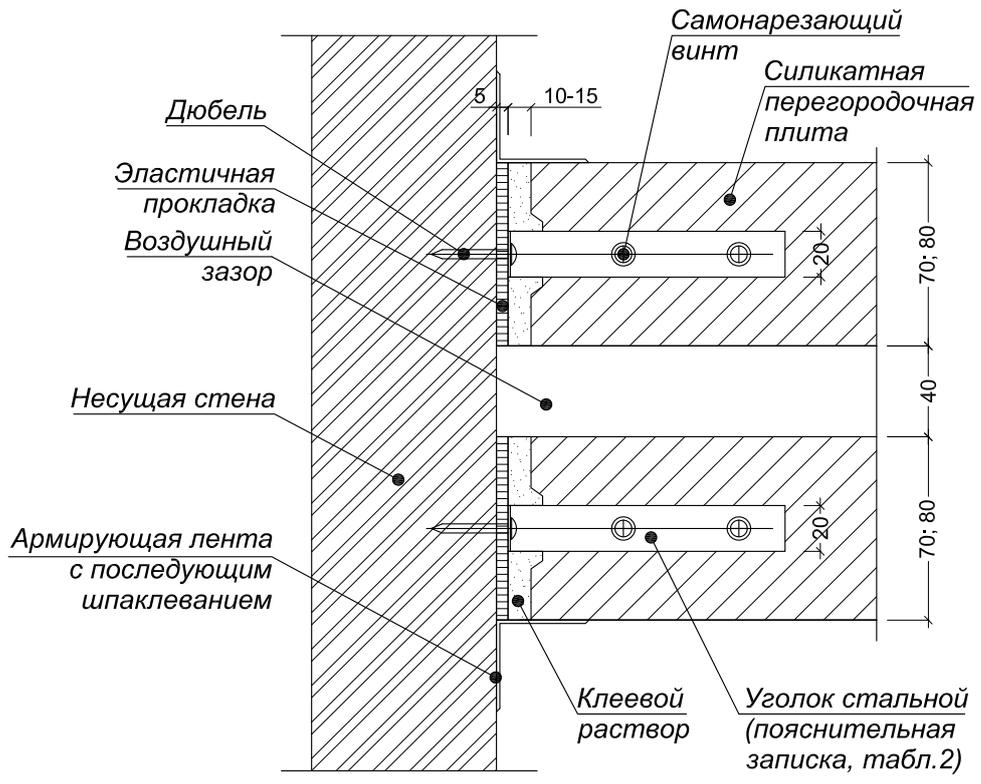


лист 10. Одинарная перегородка. Вариант 5 эластичного сопряжения со стеной

Двойная перегородка с воздушным зазором

Эластичное сопряжение с несущей стеной
Металлический уголок

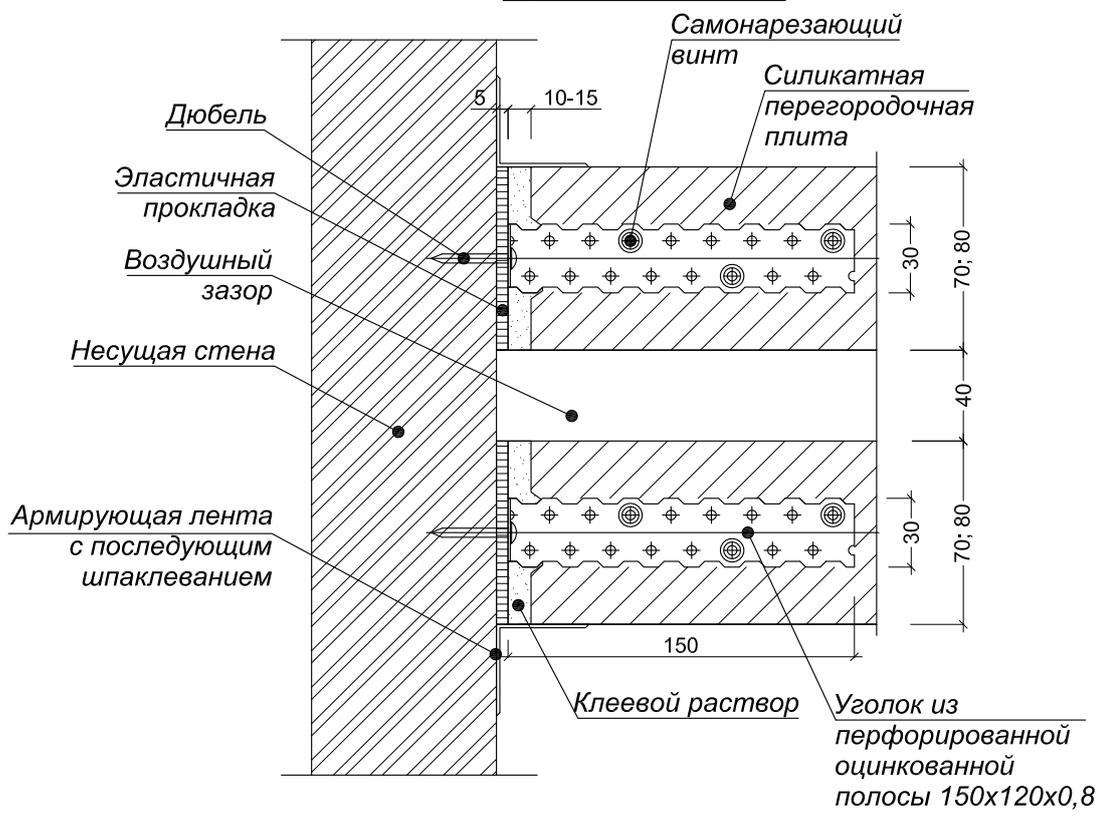
1.1



Двойная перегородка с воздушным зазором

Эластичное сопряжение с несущей стеной
Уголок из перфорированной оцинкованной полосы

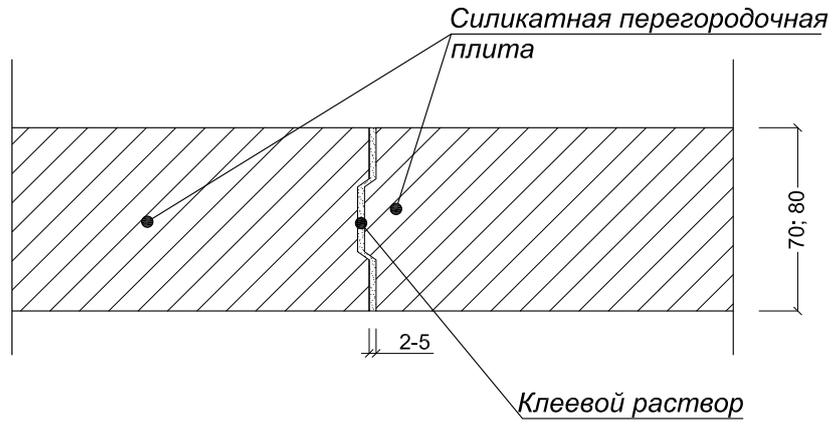
1.1



лист 11. Двойная перегородка с воздушным зазором.
Варианты 1 и 2 эластичного сопряжения со стеной

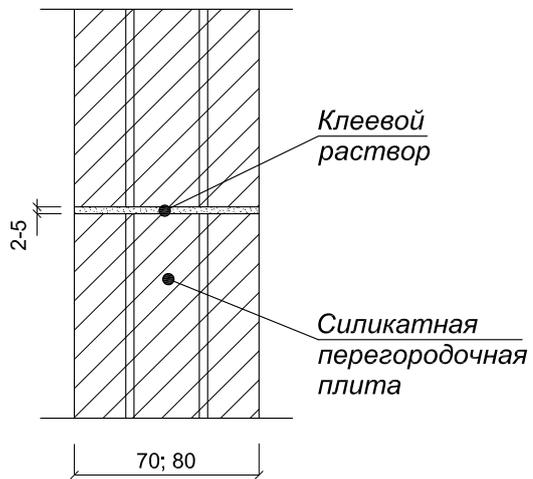
Соединение плит
Вертикальный шов

2



Соединение плит
Горизонтальный шов

2.1



лист 12. Соединение перегородочных плит

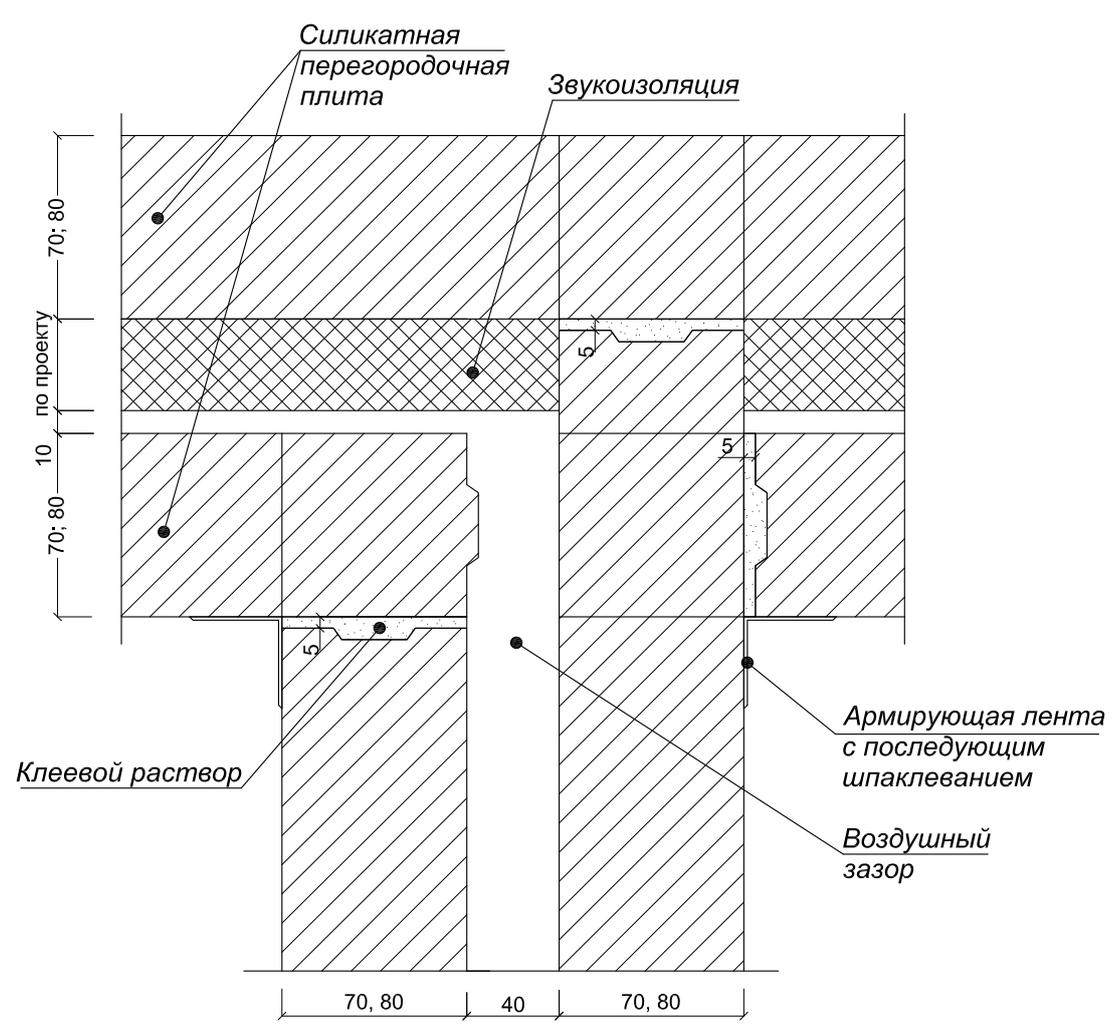
Сопряжение. Одинарные перегородки

3



Сопряжение. Двойные перегородки

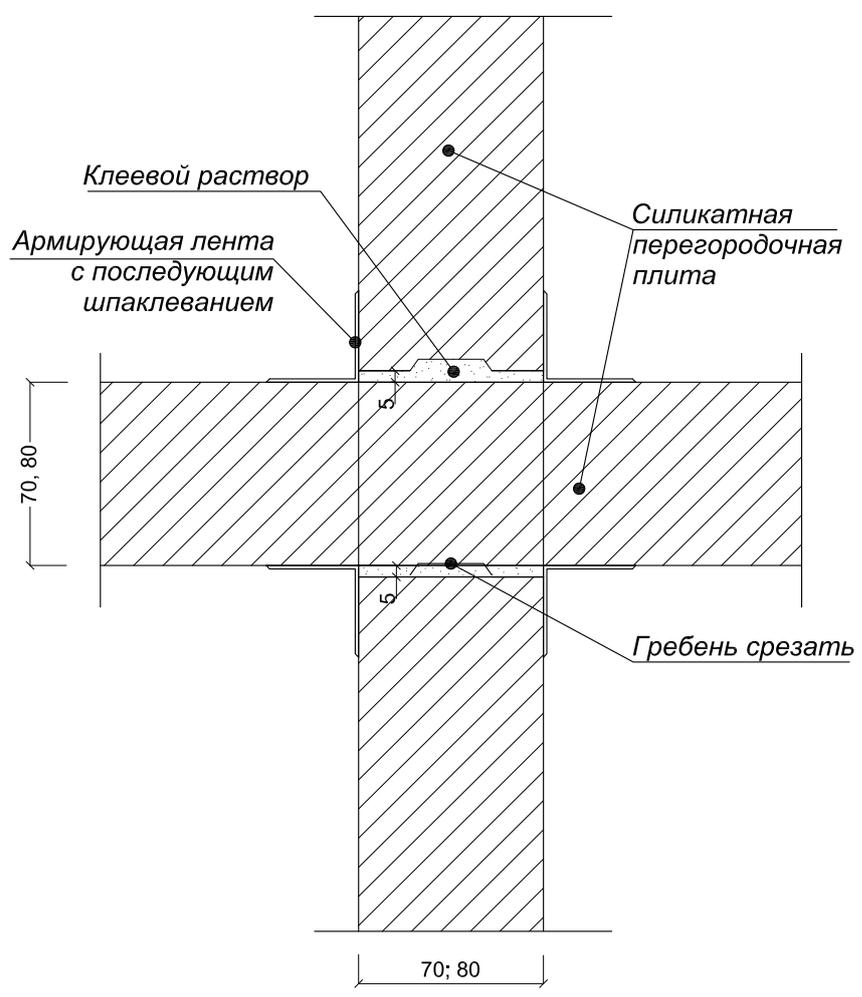
3.1



лист 13. Сопряжение перегородок, Т-образный стык

Сопряжение.
Одинарные перегородки

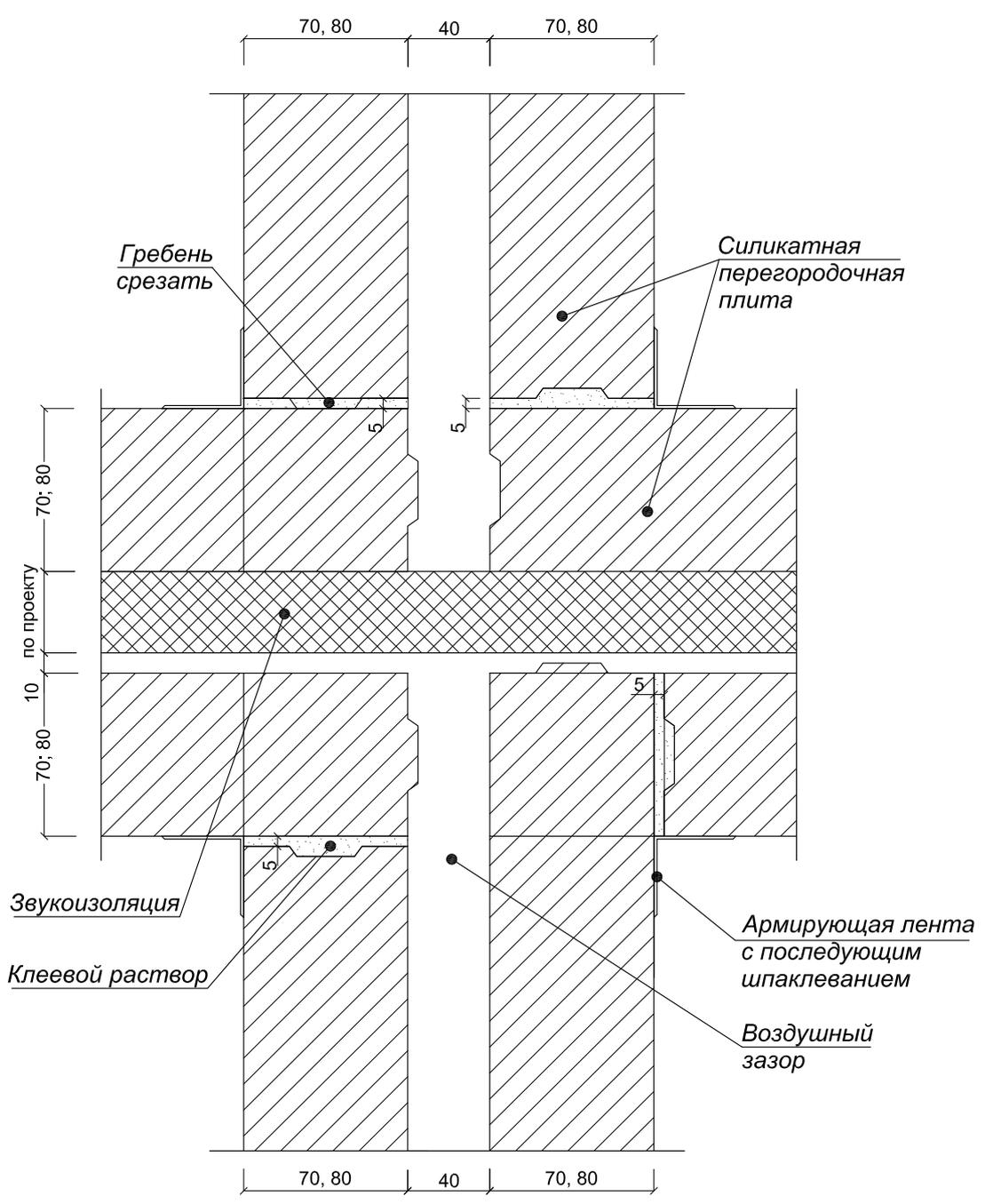
4



лист 14. Сопряжение перегородок, крестообразный стык одинарной перегородки

Сопряжение. Двойные перегородки

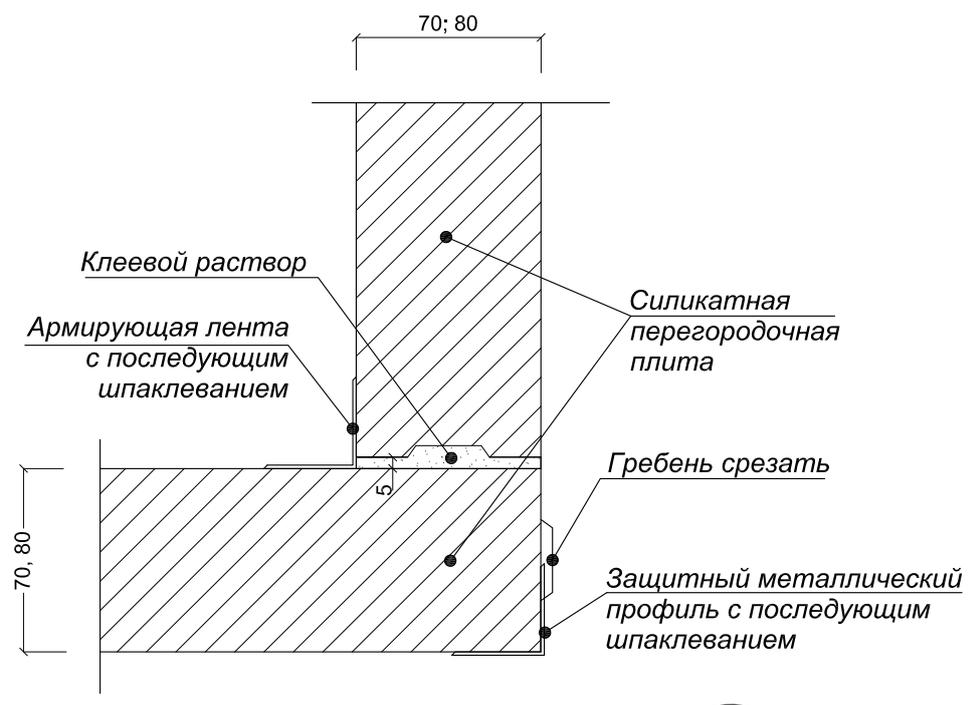
4.1



лист 15. Сопряжение перегородок, крестообразный стык двойной перегородки

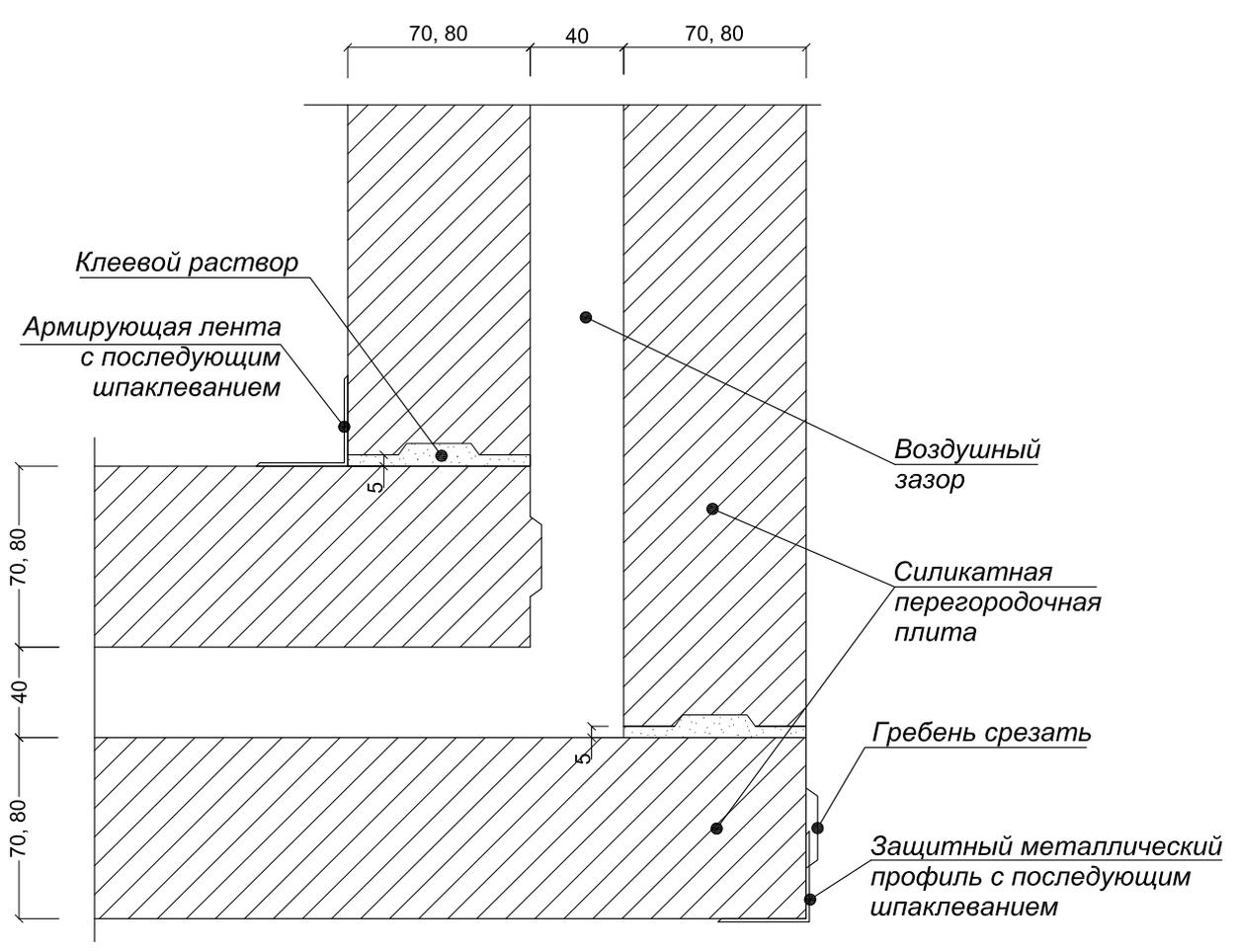
Сопряжение.
Одинарные перегородки

5



Сопряжение.
Двойные перегородки

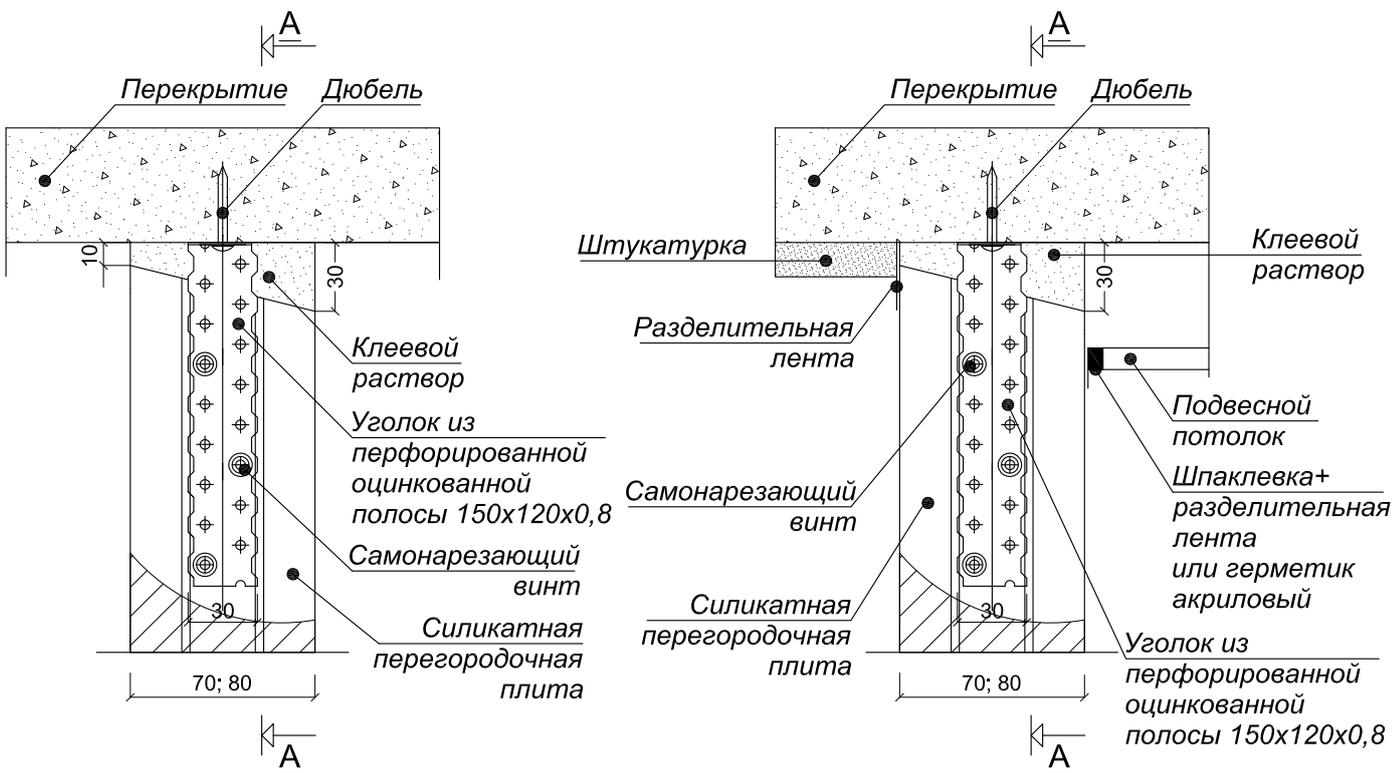
5.1



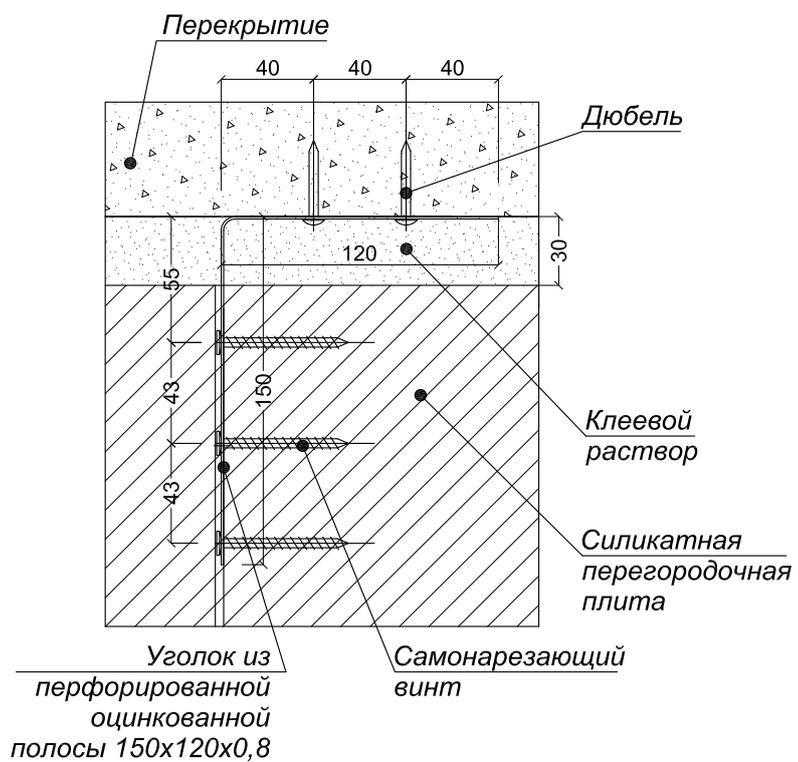
лист 16. Сопряжение перегородок, Г-образный стык

Вариант жесткого сопряжения с перекрытием

6



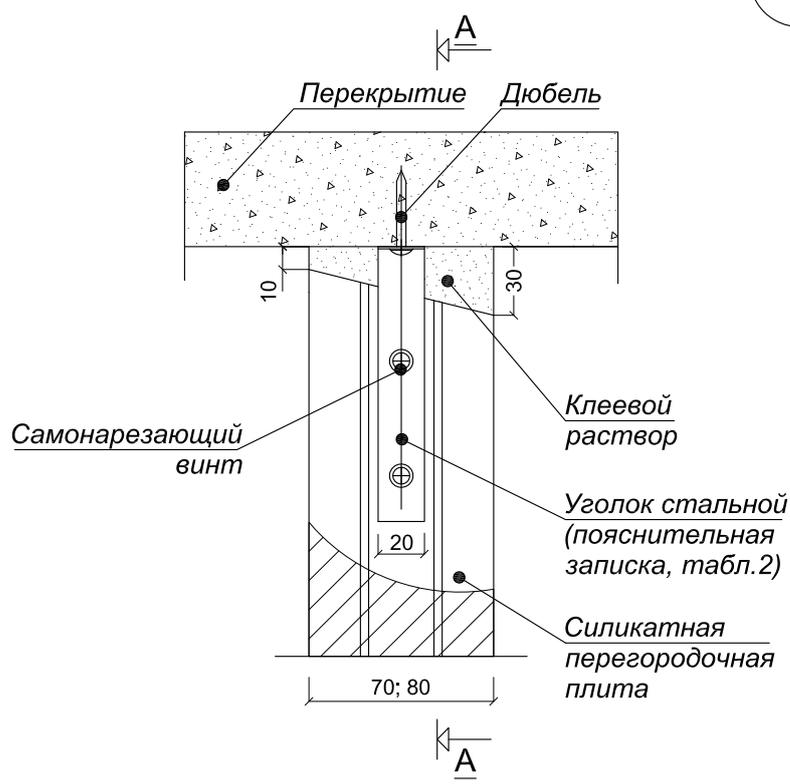
A - A



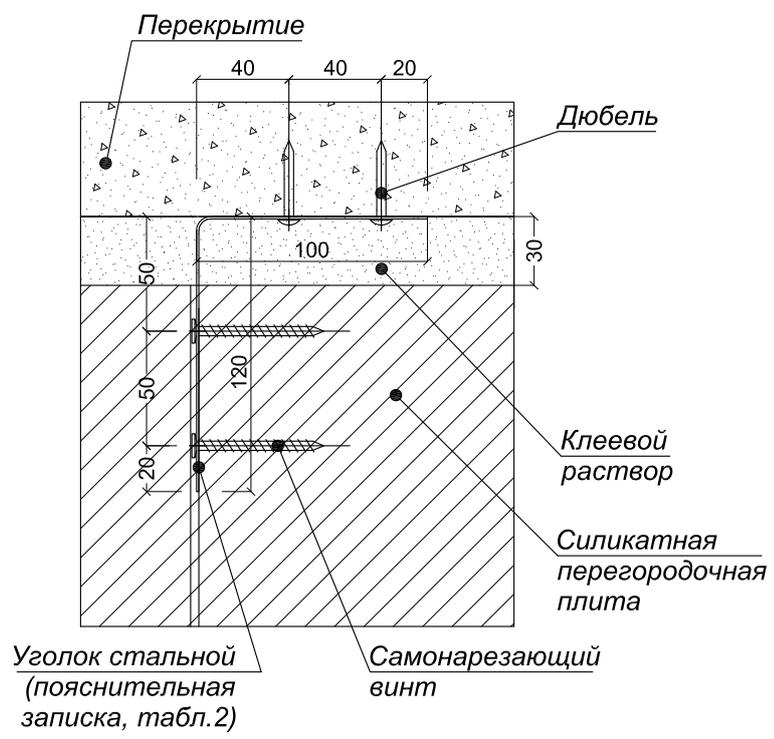
лист 17. Жесткое примыкание одинарной перегородки к перекрытию. Вариант 1

Вариант жесткого сопряжения с перекрытием

6



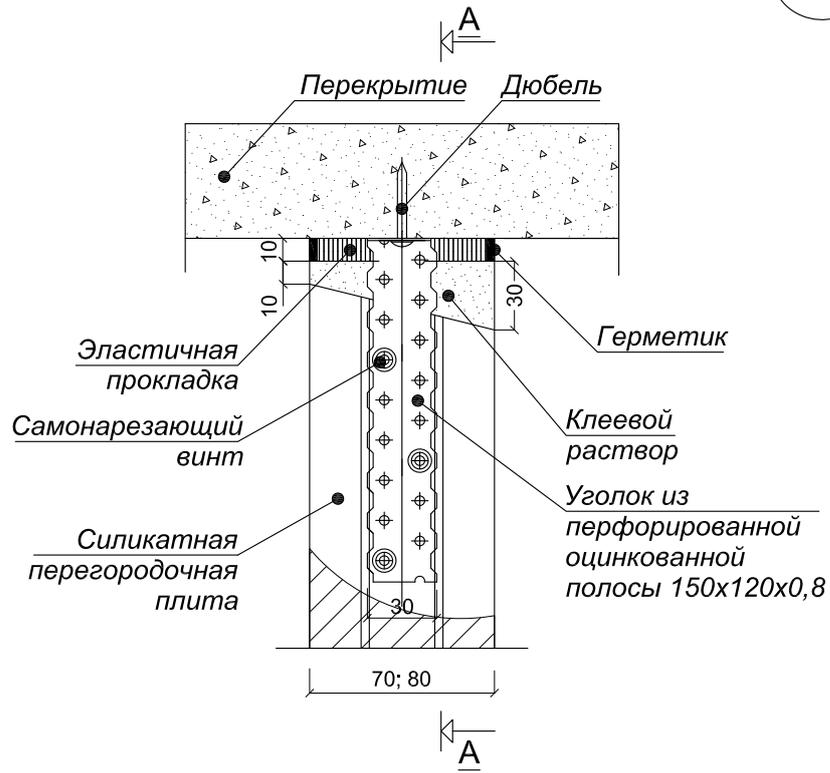
A - A



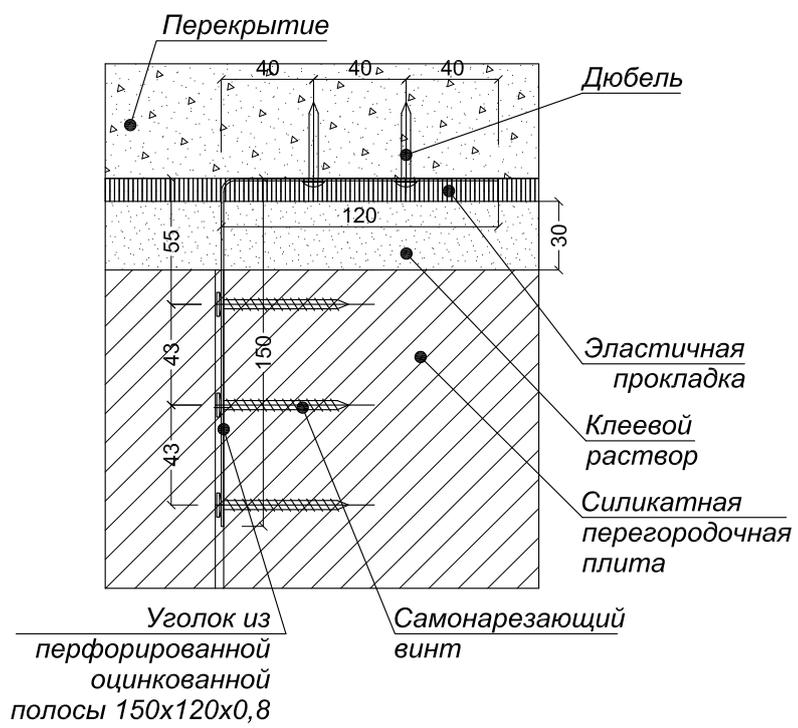
лист 18. Жесткое примыкание одинарной перегородки к перекрытию. Вариант 2

Вариант эластичного сопряжения с перекрытием

6



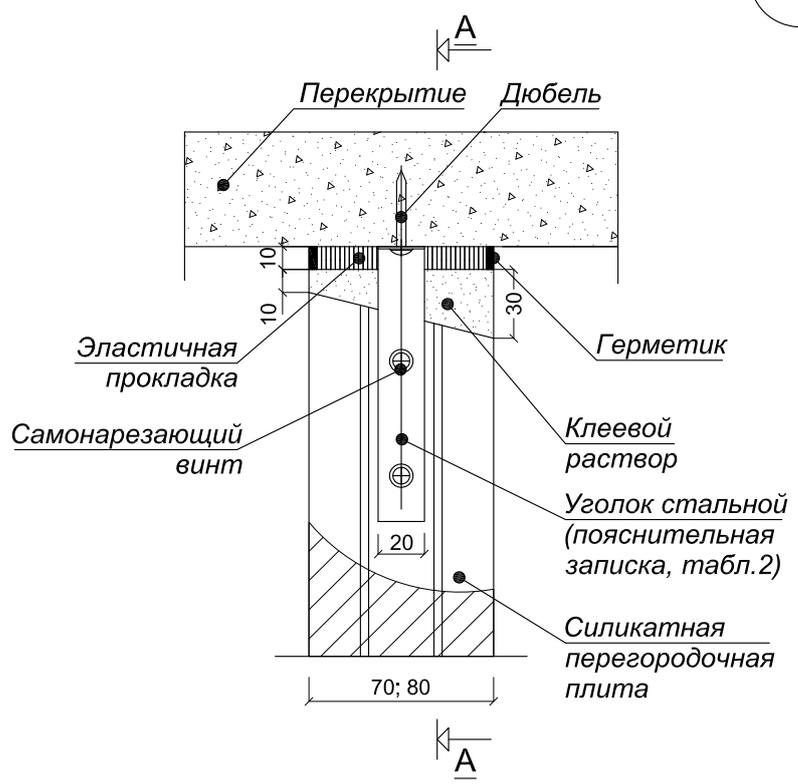
A - A



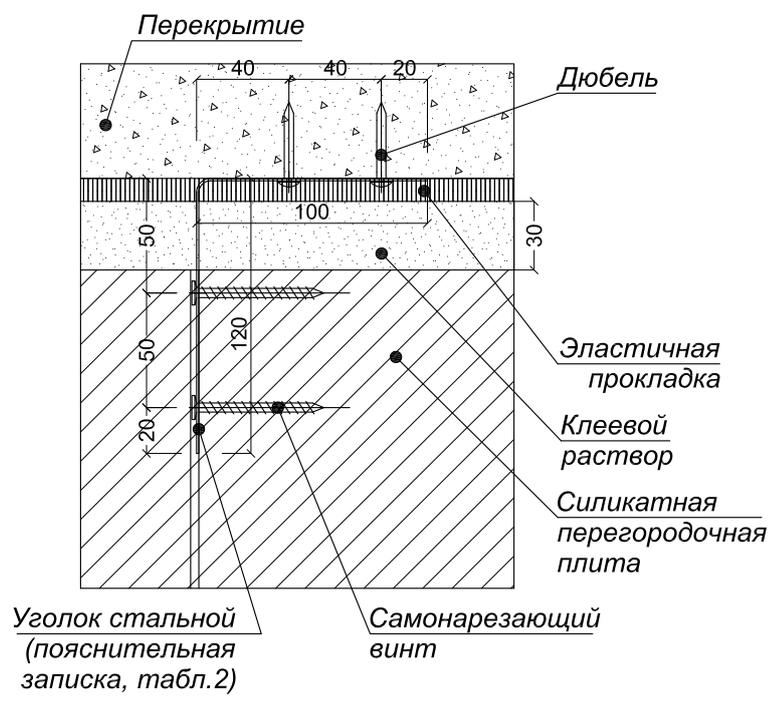
лист 19. Эластичное примыкание одинарной перегородки к верхнему перекрытию. Вариант 1

Вариант эластичного сопряжения с перекрытием

6



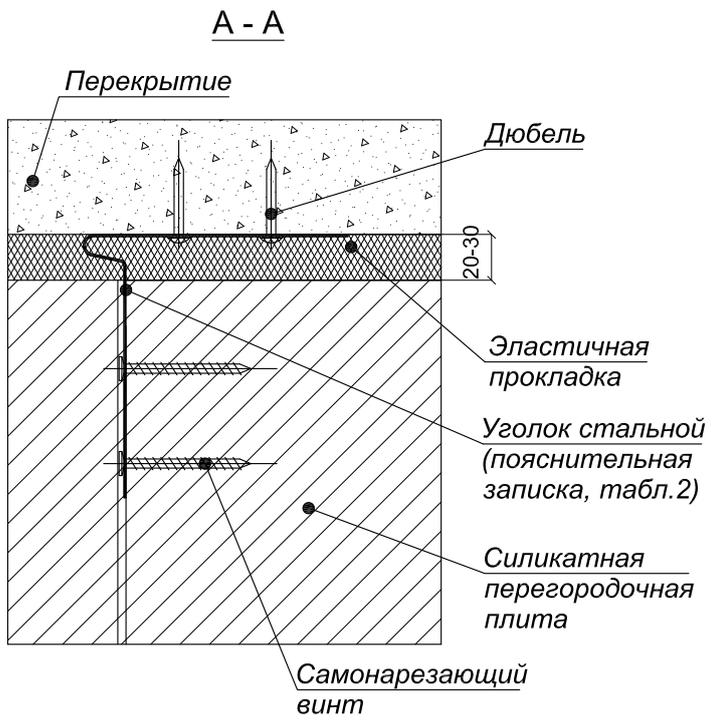
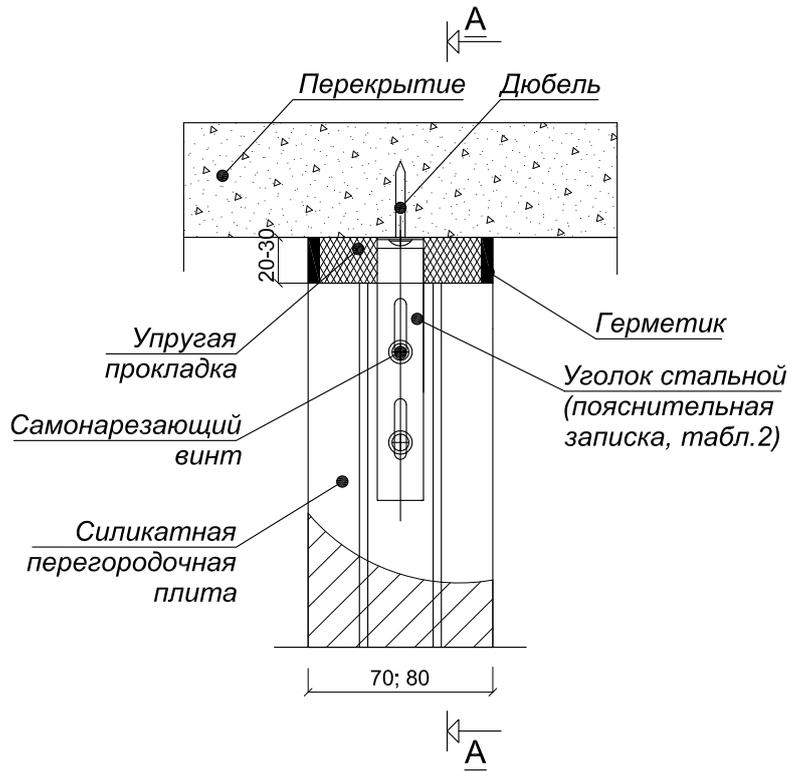
A - A



лист 20. Эластичное примыкание одинарной перегородки к верхнему перекрытию. Вариант 2

Вариант эластичного сопряжения
с перекрытием
(деформационный шов)

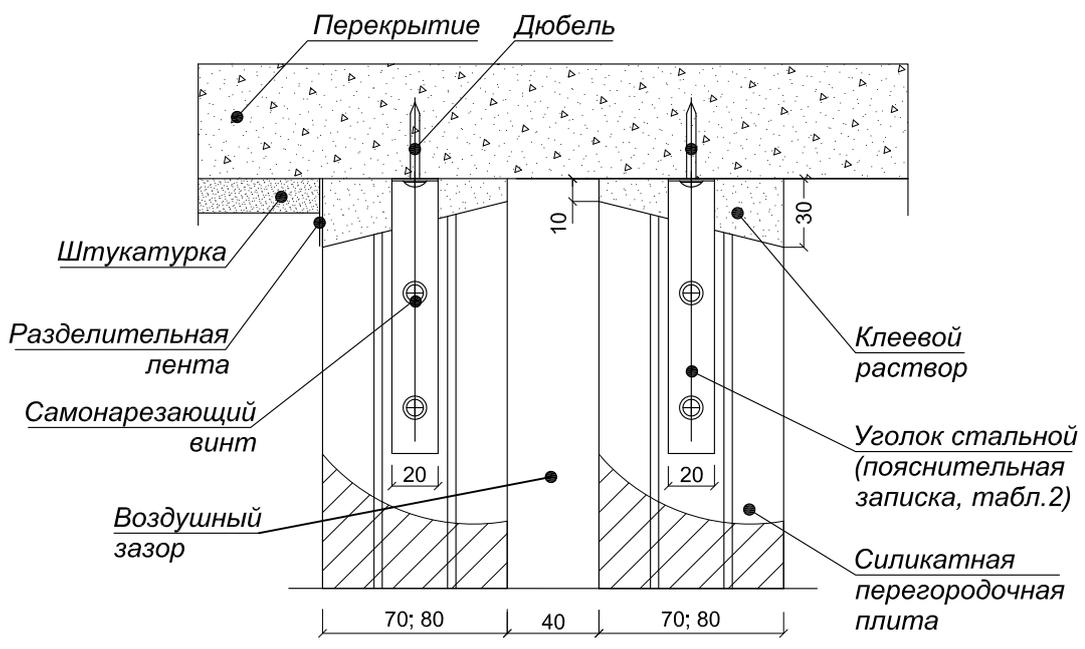
6



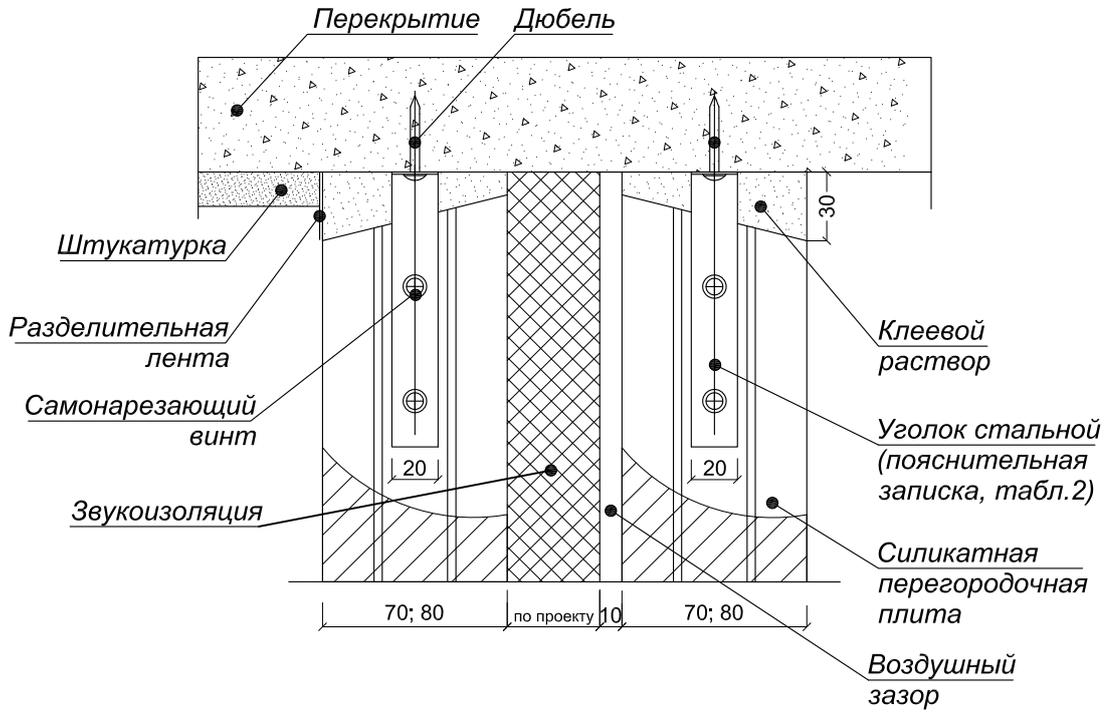
лист 21. Эластичное примыкание одинарной перегородки к верхнему перекрытию.
Вариант 3

Жесткое сопряжение.
Двойная перегородка с воздушным зазором

6.1



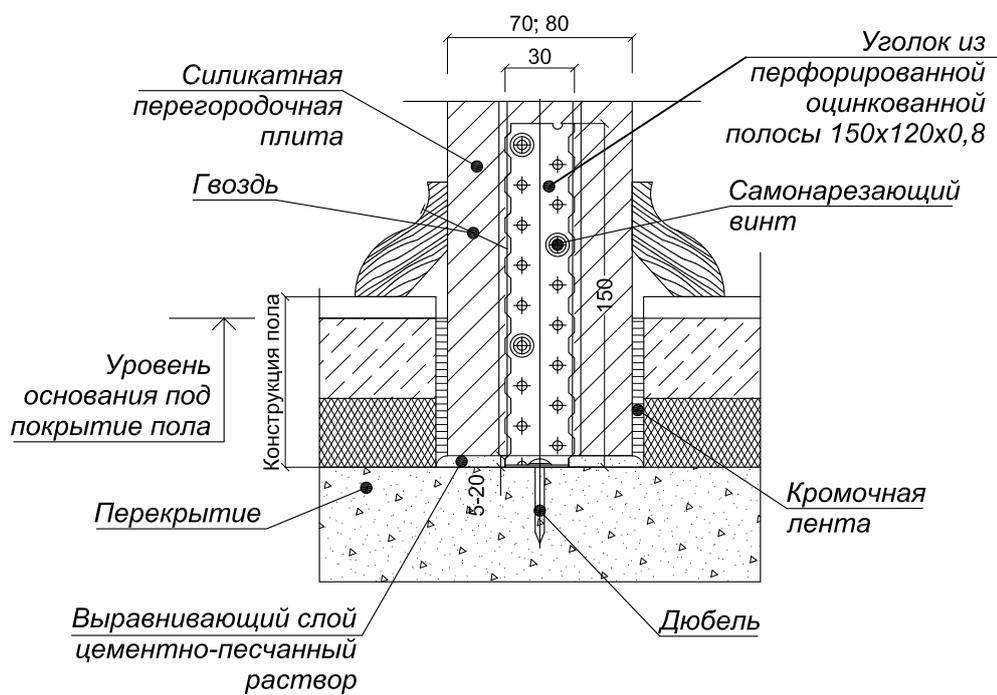
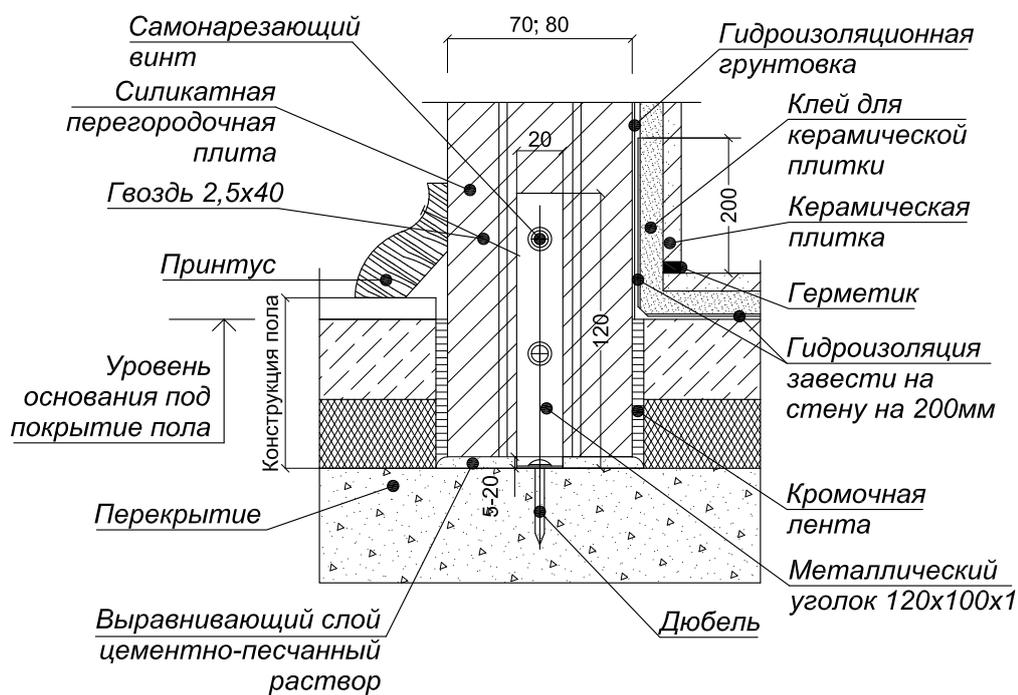
Жесткое сопряжение.
Двойная перегородка с дополнительной звукоизоляцией



лист 22. Эластичное примыкание двойной перегородки к верхнему перекрытию

Установка одинарной перегородки на перекрытие

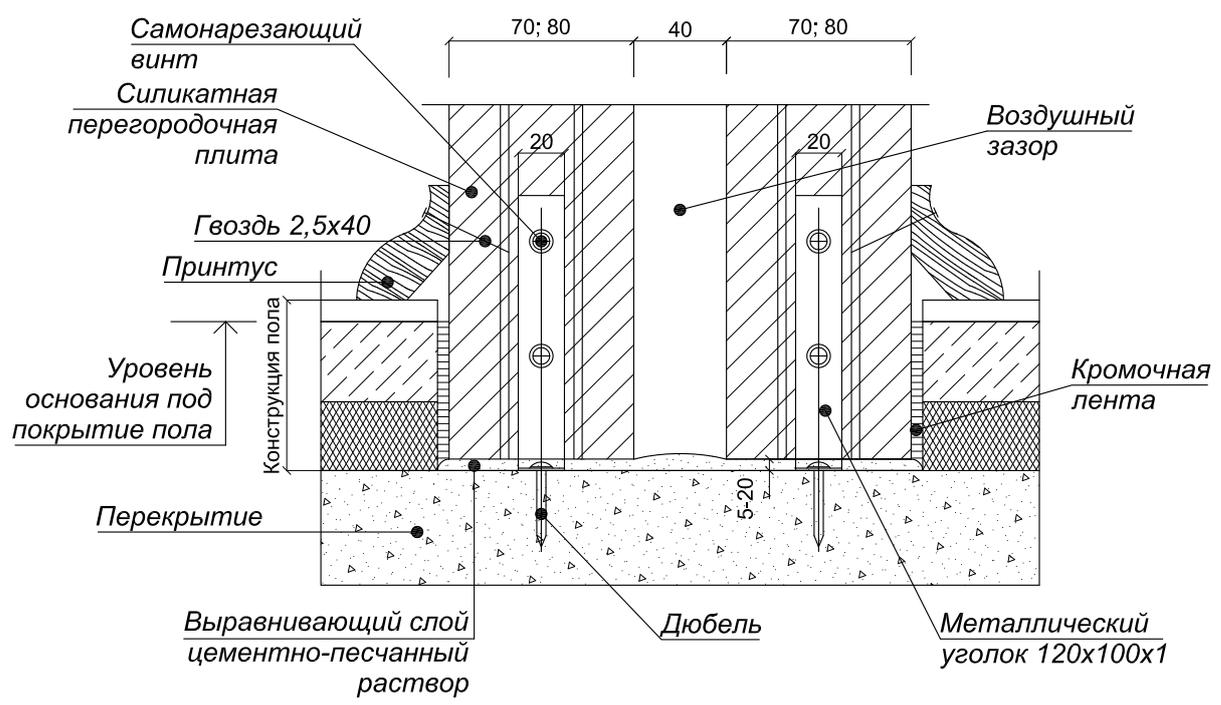
7



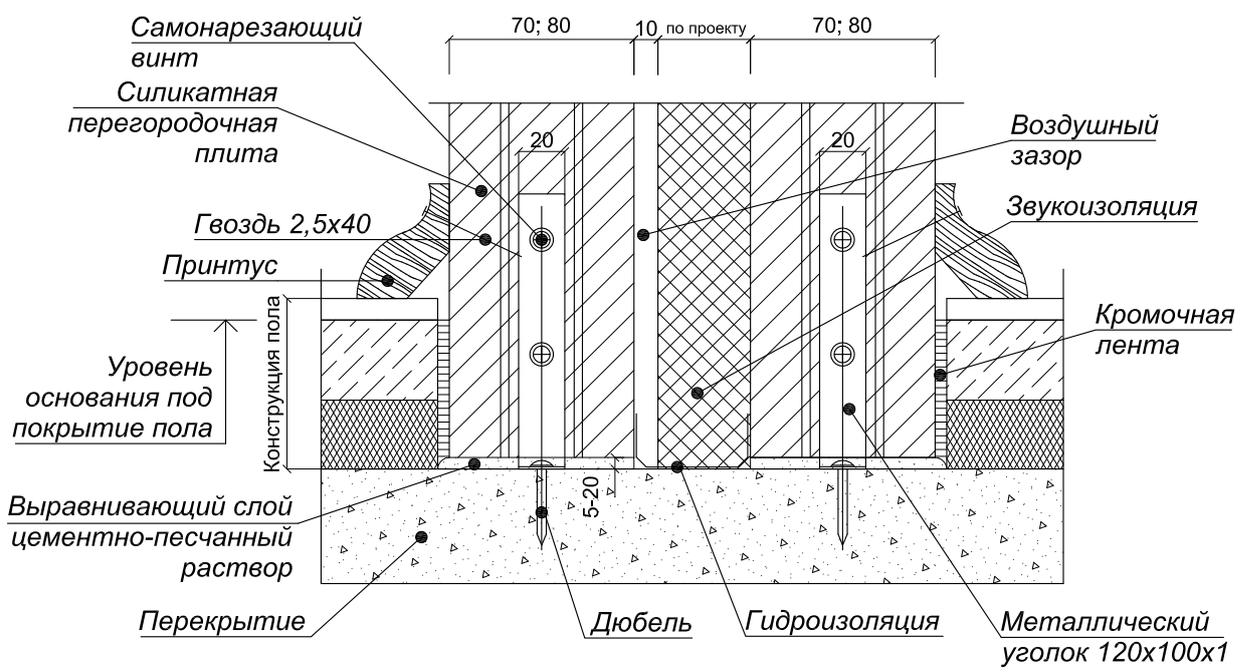
лист 23. Установка одинарной перегородки на перекрытие. Вариант 1 и 2

7.1

Установка на перекрытие.
Двойная перегородка с воздушным зазором

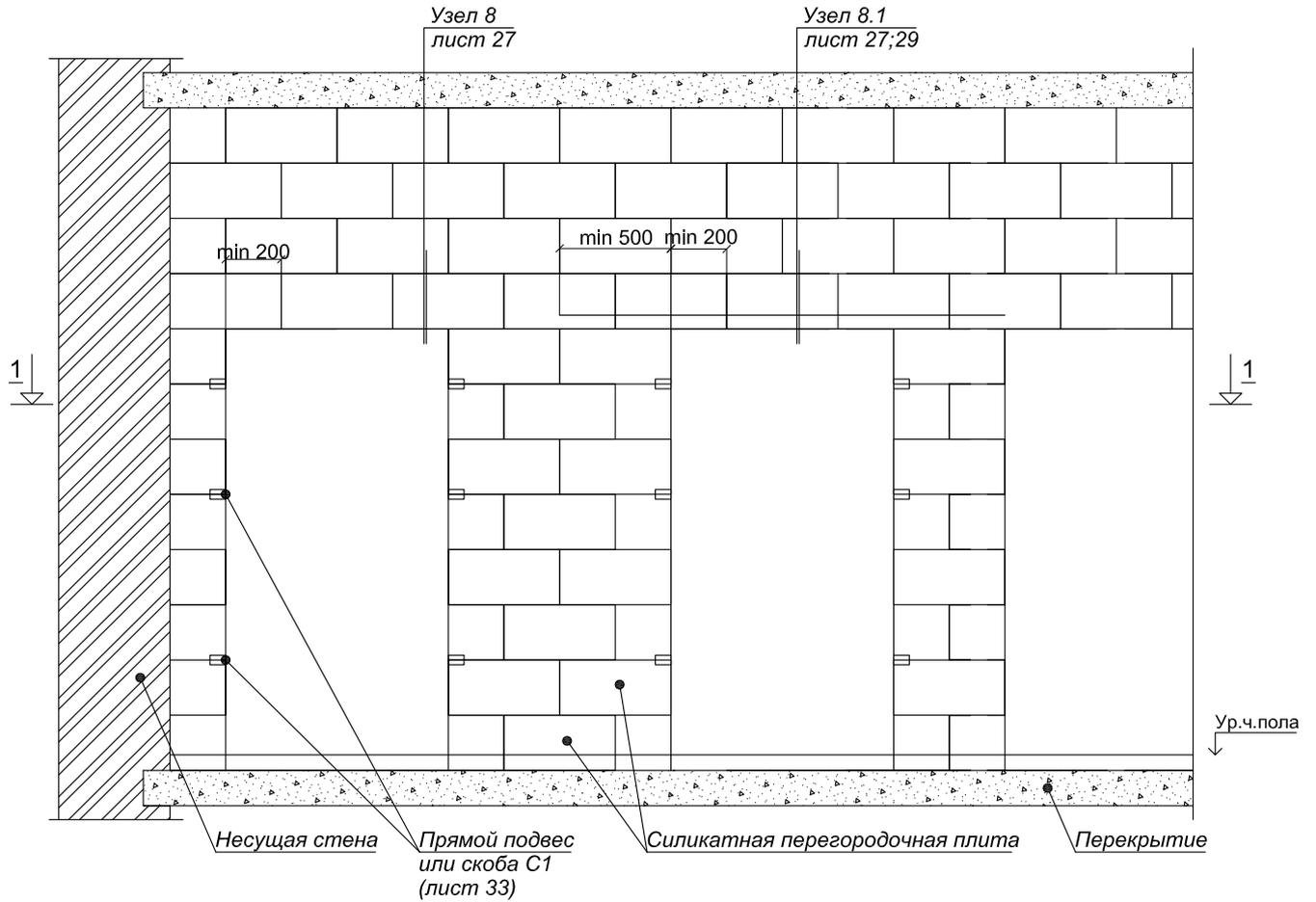


Установка на перекрытие.
Двойная перегородка с дополнительной звукоизоляцией

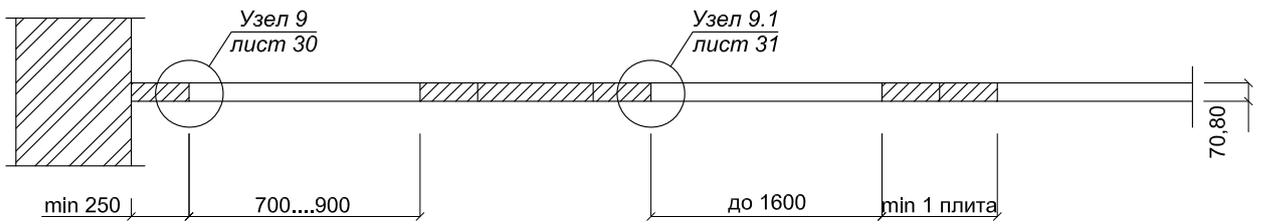


лист 24. Установка двойной перегородки на перекрытие. Вариант 1 и 2

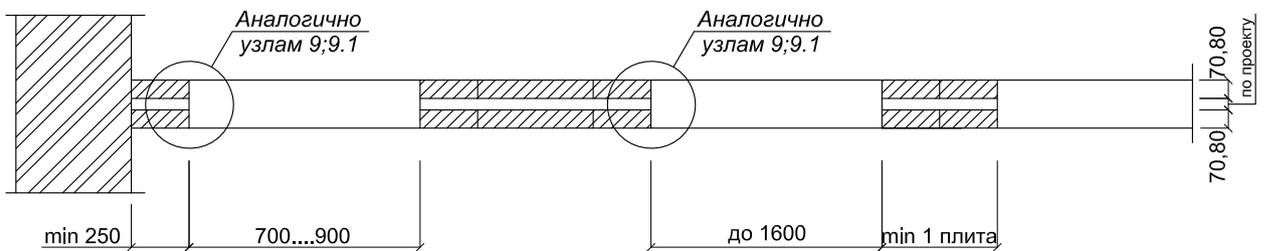
Схема перегородки. Дверные проемы



1 - 1 при одинарных перегородках

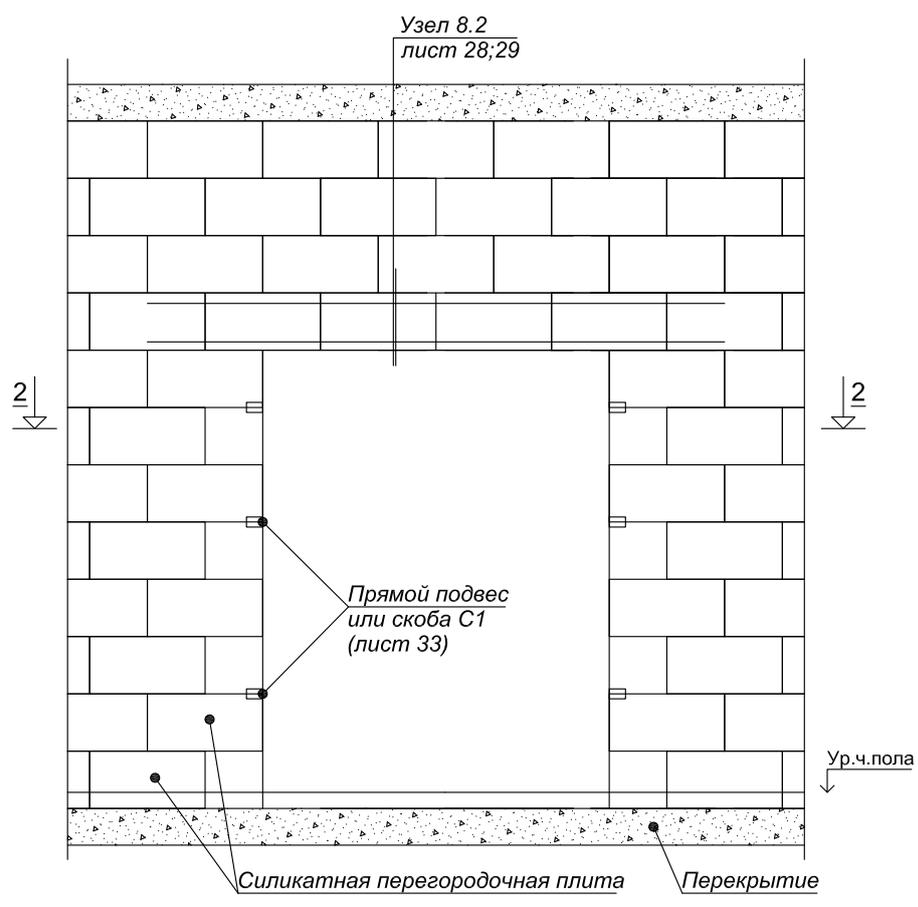


1 - 1 при двойных перегородках

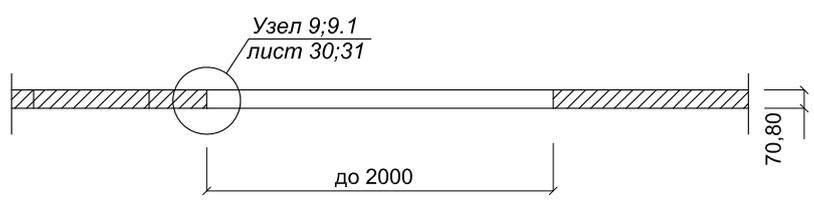


лист 25. Схемы перегородок с дверными проемами шириной до 900 мм и до 1600 мм

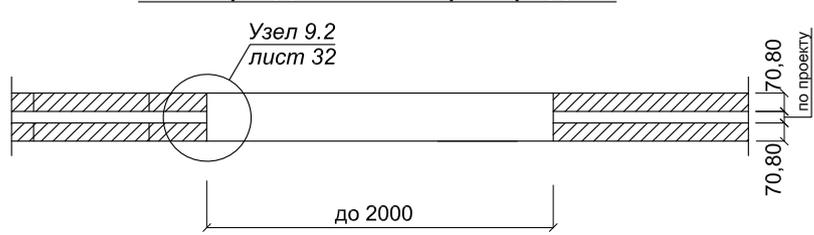
Схема перегородки. Дверные проемы



2 - 2 при одинарных перегородках



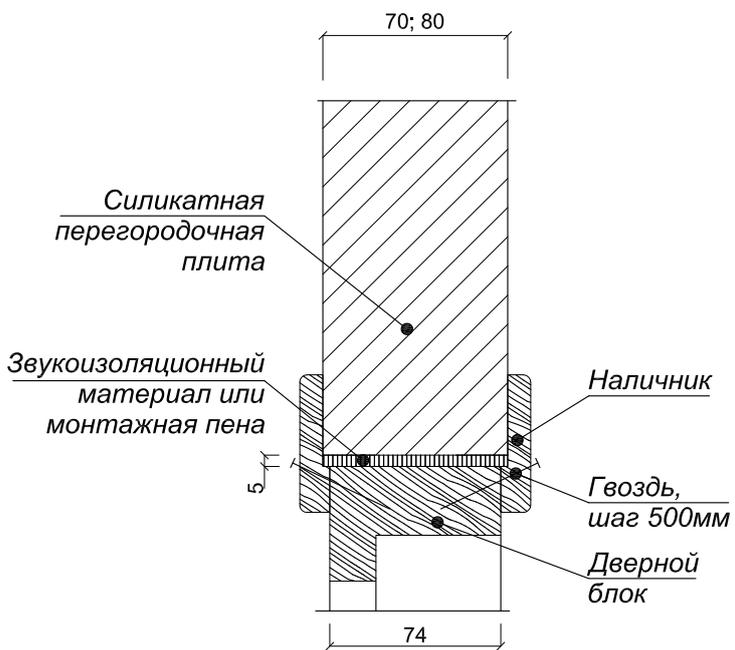
2 - 2 при двойных перегородках



лист 26. Схемы перегородок с дверными проемами шириной до 2000 мм

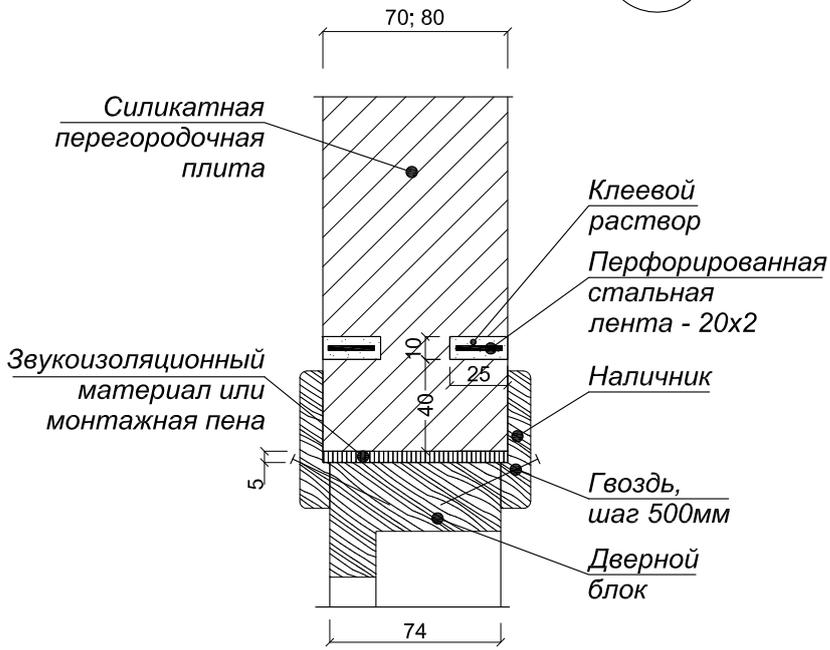
Дверной проем до 900мм

8



Дверной проем до 1600мм

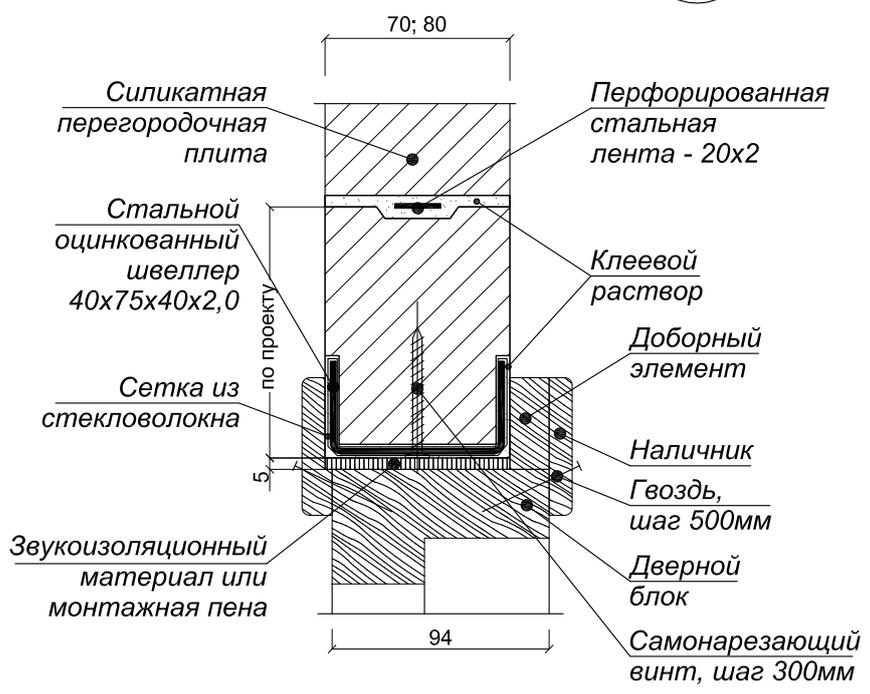
8.1



лист 27. Конструкция перемычки дверного проема шириной до 900 мм и до 1600 мм в одинарной перегородке

Дверной проем
до 2000мм

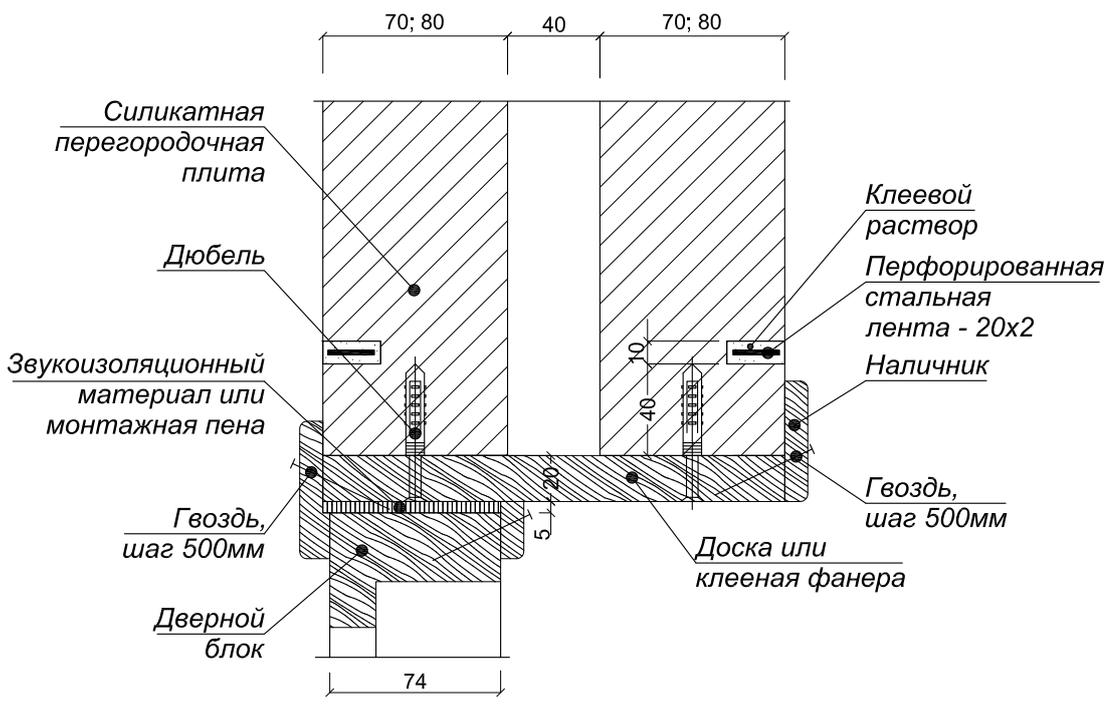
8.2



лист 28. Конструкция перемычки дверного проема шириной до 2000 мм в одинарной перегородке

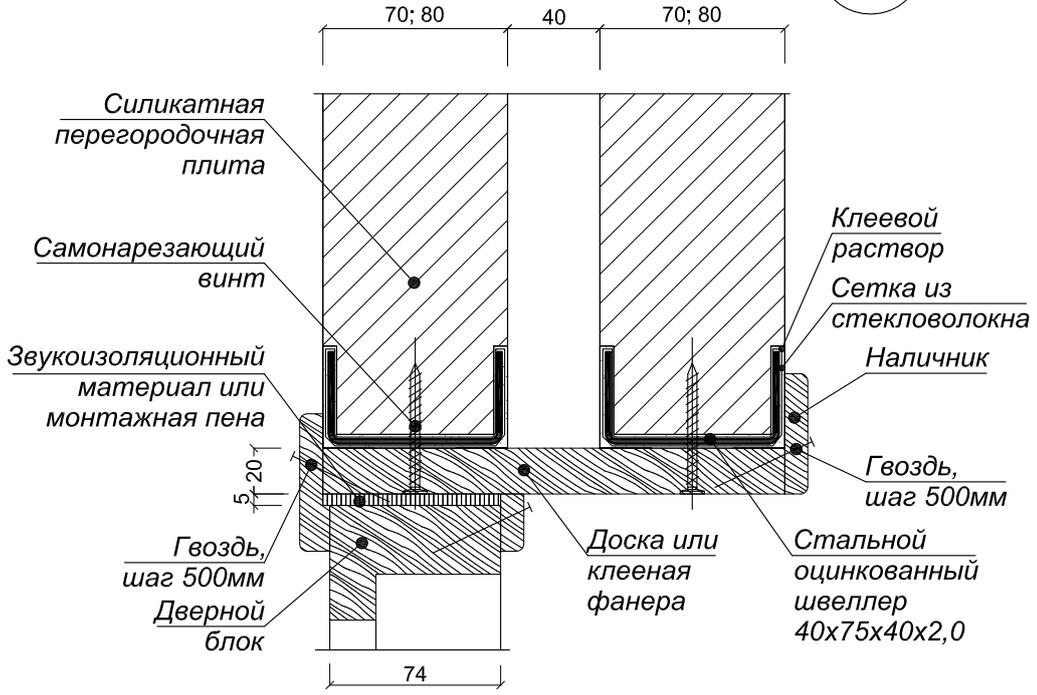
Дверной проем до 1600мм

8.1



Дверной проем до 2000мм

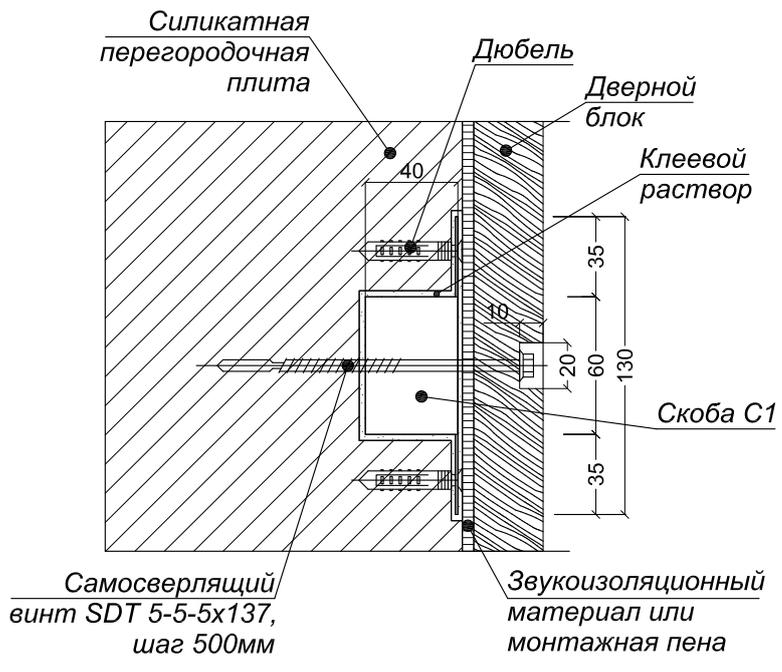
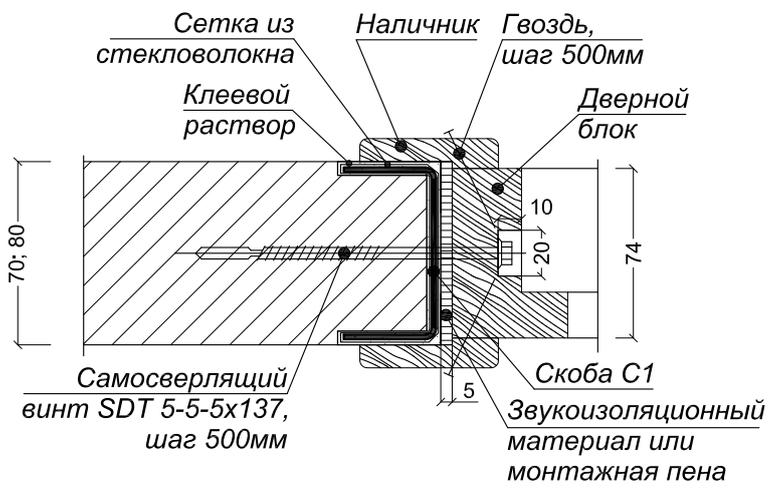
8.2



лист 29. Конструкция перемычки дверного проема шириной до 1600 мм и 2000 мм в двойной перегородке

Установка скобы С1

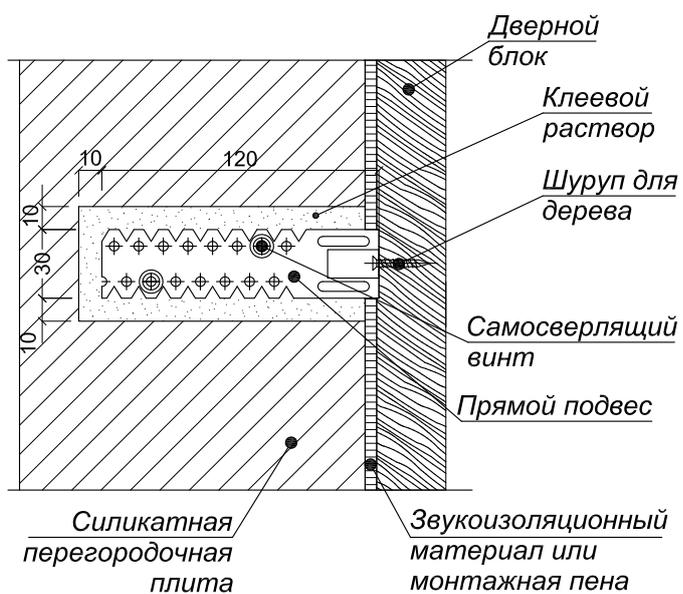
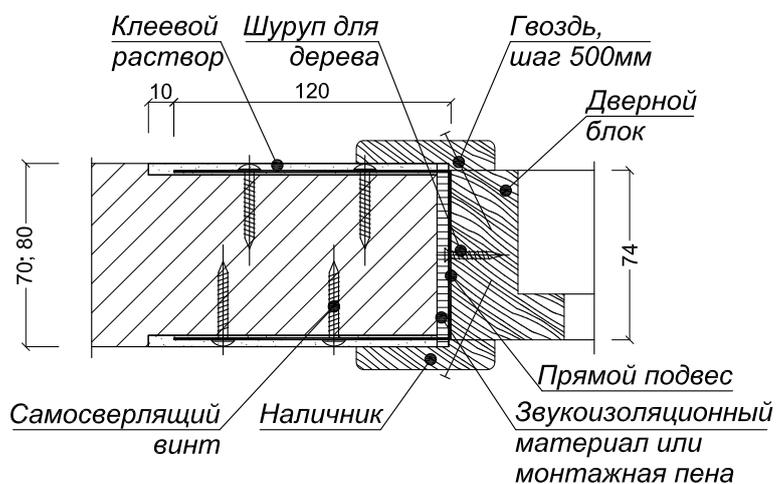
9



лист 30. Конструкция крепления дверных откосов к одинарной перегородке. Вариант 1

Установка прямого подвеса

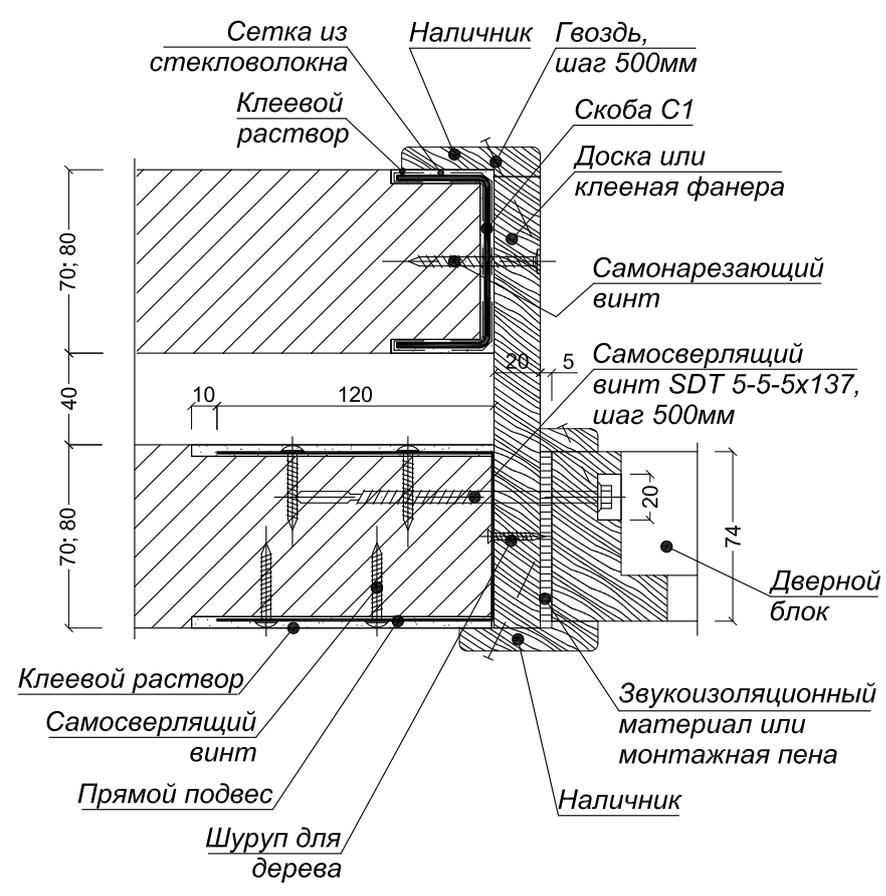
9.1



лист 31. Конструкция крепления дверных откосов к одинарной перегородке. Вариант 2

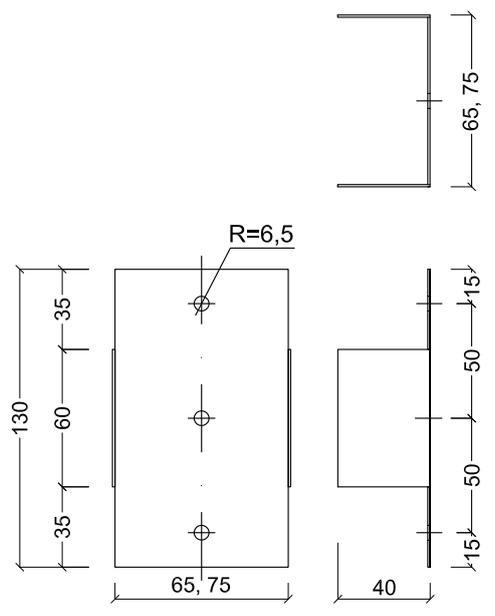
Установка прямого подвеса
и скобы С1

9.2

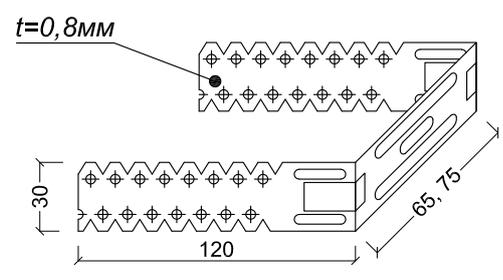


лист 32. Конструкция крепления дверных откосов к двойной перегородке

Скоба С1
ОЦ Б-ПН-0-0,8х155х130 ГОСТ 19904-90
Н-МТ-1 ГОСТ 14918-80



Прямой подвес
(готовое изделие для крепления тонкостенных профилей)



лист 33. Скоба С1 и прямой подвес