



ТЕРЕМОК

эффективная теплоизоляция
из каменной ваты ROCKWOOL

ROCKWOOL®

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
О компании ROCKWOOL	4
Преимущества эффективной теплоизоляции ROCKWOOL	6
Материалы из каменной ваты ROCKWOOL	14
Гидро-, влаго-ветрозащитные мембраны ROCKWOOL	20
Пароизоляция ROCKWOOL	22
Основы теплопередачи, необходимые для правильного утепления дома	24
Основные правила утепления дома	25
Как определить необходимую теплозащиту наружных ограждений	30
Класс энергетической эффективности зданий	31
СТЕНЫ	32
Каркасные стены малоэтажных зданий	40
Стены с вентилируемой воздушной прослойкой	44
Трехслойные каменные стены	50
Система наружного утепления с тонким штукатурным слоем ROCKFACADE	60
Система наружного утепления с толстым штукатурным слоем	68
Навесные фасадные системы наружного утепления с воздушным зазором	72
ПЕРЕГОРОДКИ	77
Звукоизоляция	78
Конструктивные мероприятия, направленные на повышение показателей существующей ограждающей конструкции	85
МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ	87
Звукоизоляция	88
ПЕРЕКРЫТИЯ НАД ПОДВАЛАМИ И ХОЛОДНЫМИ ПОДПОЛЬЯМИ	93
ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ	107
БАНИ И САУНЫ	113
ПОКРЫТИЯ	117
Ограждающие конструкции мансард	120
Плоские кровли	128
Система водоотведения Руф Уклон	140
ЛИТЕРАТУРА	143

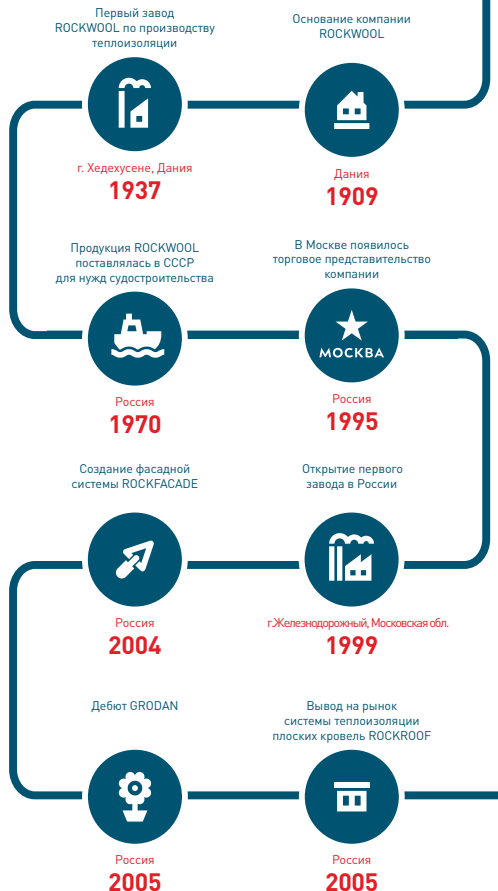
Компания ROCKWOOL в Мире

28

заводов
в 18 странах
мира

9 БОЛЕЕ
000

специалистов
в штате



Rockpanel®
ROCKWOOL company

облицовочные плиты для декорирования вентилируемых фасадов.

grodan®

субстрат для овощеводства и цветоводства.

Rockfon®
ROCKWOOL

акустические подвесные потолки.

Особенности материалов ROCKWOOL



Низкий коэффициент теплопроводности

Теплоизоляция ROCKWOOL позволяет создать комфортные условия внутри помещения, сохраняя тепло зимой и прохладу летом.



Негорючесть

Основа теплоизоляции ROCKWOOL - горные породы базальтовой группы, температура плавления которых составляет 1500 °С. Благодаря этому продукция компании является негорючей (класс пожарной опасности строительного материала КМ0).



Звукоизоляция

Благодаря своей структуре теплоизоляция ROCKWOOL обладает отличными акустическими свойствами: улучшает воздушную звукоизоляцию помещений и звукопоглощающие свойства конструкций, снижает звуковой уровень в соседних помещениях.



Паропроницаемость

Высокая паропроницаемость позволяет легко и эффективно выводить пары из помещений и конструкций на улицу.



Экологичность

Экологичность и безопасность теплоизоляции ROCKWOOL, произведенной из горных пород базальтовой группы, подтверждена добровольным сертификатом EcoMaterialGreen.



Биостойкость

Каменная вата непригодна в качестве пищи для грызунов и насекомых и не способствует росту грибка, плесени и бактерий.



Химическая стойкость

Волокна каменной ваты химически инертны по отношению к маслам, растворителям, щелочам.



Гидрофобность

Теплоизоляция ROCKWOOL обладает превосходными водоотталкивающими свойствами.



Устойчивость к деформации

Особая структура волокон каменной ваты ROCKWOOL - волокна располагаются как горизонтально, так и вертикально - обеспечивает высокую сопротивляемость механическим воздействиям и отсутствие усадки на протяжении всего срока эксплуатации материала.



Устойчивость к высоким температурам

Материалы из каменной ваты ROCKWOOL могут применяться до +750 °С.

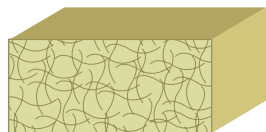
Преимущества эффективной теплоизоляции ROCKWOOL

Структура волокон

Основой всех ценных качеств теплоизоляции ROCKWOOL является структура материала. Тончайшие волокна в изделиях расположены хаотично: в горизонтальном и вертикальном направлениях, под различными углами друг к другу.



Структура стекловаты

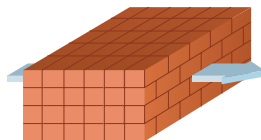


Структура каменной ваты ROCKWOOL

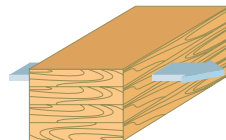
Благодаря такому расположению волокна каменной ваты плотно сплетаются друг с другом, обеспечивая жесткость, стабильность формы изделий в течение долгого времени и высокую их сопротивляемость механическим воздействиям. Поэтому теплоизоляционные материалы ROCKWOOL с годами не деформируются, материал не уплотняется и толщина слоя теплоизоляции не уменьшается. Высокие теплозащитные характеристики материала сохраняются при длительной эксплуатации. Структура каменной ваты ROCKWOOL обеспечивает также высокие звукоизолирующие свойства изделий, которые не ухудшаются с течением времени.

Высокая теплоизоляционная способность

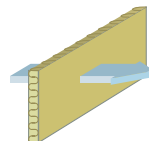
Материалы из каменной ваты ROCKWOOL имеют низкий коэффициент теплопроводности, поэтому они плохо проводят тепло. Например, через теплоизоляционную плиту из каменной ваты ROCKWOOL толщиной 10 см проходит столько же тепла, как через стену из бруса 43 см или слой кирпичной кладки 194 см.



Кирпичная стена толщиной 194 см



Стена из бруса толщиной 43 см



Плита из каменной ваты ROCKWOOL толщиной 10 см

При повышенных температурах теплозащитные характеристики материалов из каменной ваты ROCKWOOL остаются очень высокими, так как температура плавления волокон достигает 1500°C. Также материалы из каменной ваты ROCKWOOL позволяют сохранить тепло в холодное время, не давая конструкциям промерзнуть.

Высокая звукоизоляционная способность

Структура материала и технология его производства обеспечивают высокие звукоизоляционные свойства. Между тончайшими волокнами, хаотично переплетенными друг с другом, находятся воздушные полости, сообщающиеся между собой. При этом внутренняя площадь поверхностей базальтовых волокон очень большая.

При падении звуковой волны на плиту из каменной ваты ROCKWOOL происходит интенсивная потеря звуковой энергии за счет трения колеблющихся частиц воздуха о стенки каналов, образованных поверхностями многочисленных волокон внутри изделия.

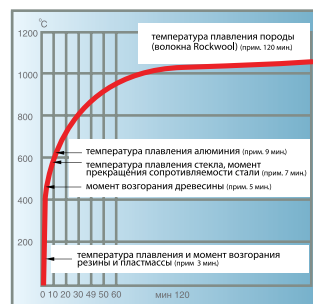
Кроме того, волокна каменной ваты, соединенные связующим, образуют «гибкий скелет» материала, в котором значительная часть энергии звуковых волн теряется на преодоление внутренних сил трения между деформированными волокнами. Правильно подобранное соотношение между толщиной волокон и их количеством в плите, т.е. плотностью, позволяет получить материал с требуемыми звукоизоляционными характеристиками.



Высокая огнестойкость

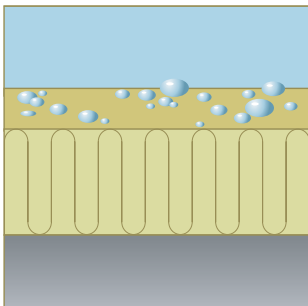
Известно, что сырьем для производства каменной ваты ROCKWOOL выступают горные породы габбро-базальтовой группы. Поэтому все теплоизоляционные изделия компании ROCKWOOL являются негорючими материалами.

Тончайшие волокна выдерживают, не плавясь, температуру выше 1000°C, в то время как связующее вещество может выдержать температуру лишь до 250°C, а при дальнейшем ее повышении начинает терять стабильность. Несмотря на это при высоких температурах плотно сплетенные волокна каменной ваты ROCKWOOL сохраняют свою прочность, форму и при отсутствии механических воздействий на материал не разрушаются. Поэтому все изделия компании ROCKWOOL сертифицированы как негорючий материал. Эффективная теплоизоляция ROCKWOOL может быть использована в условиях высоких температур, в качестве противопожарных преград для защиты элементов здания от пожара. Следует отметить, что критическая температура, при которой происходит потеря несущей способности незащищенных конструкций из сталей Ст3, Ст5, составляет 470°C, низколегированных сталей типа 30ХГ2С — 500°C, алюминиевых сплавов АМг-6 — 225°C. Поэтому использование негорючих материалов из каменной ваты ROCKWOOL для защиты металлических конструкций позволяет значительно повысить их огнестойкость.



Гидрофобность

Каменная вата ROCKWOOL является гидрофобным материалом, практически не впитывающим в себя влагу. Это особенно важно для сохранения теплоизоляционных качеств материала в процессе его эксплуатации.



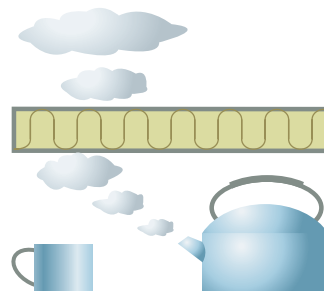
Как известно, влага хорошо проводит тепло. Попадая в теплоизоляционный материал, она заполняет воздушные поры. При этом теплозащитные свойства влажного материала заметно ухудшаются.

Продукция из каменной ваты ROCKWOOL обладает эффективными водоотталкивающими свойствами. Влага, попавшая на поверхность, не проникает вглубь материала, благодаря чему он остается сухим и сохраняет свои высокие теплозащитные свойства.

Паропроницаемость

Еще одним достоинством продукции из каменной ваты ROCKWOOL является хорошая паропроницаемость. Влажность внутреннего теплого воздуха всегда выше, чем холодного, вследствие чего возникает разность парциальных давлений по сторонам ограждения.

За счет этого через наружное ограждение происходит диффузия водяного пара. Благодаря хорошей паропроницаемости избыточная влага может свободно проходить через плиты из каменной ваты ROCKWOOL и испаряться наружу, не скапливаясь в толще утеплителя и не снижая его теплозащитных свойств.



Материалы из каменной ваты ROCKWOOL

Общестроительная изоляция

Табл. 1

	ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®	ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС СКАНДИК®	ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®
Назначение	Ненагружаемый теплоизоляционный слой в конструкциях легких покрытий, перегородок, перекрытий над техническим подпольем, стен малозэтажных строений, мансардных помещений	Ненагружаемый теплоизоляционный слой, предназначен для применения практически во всех типах конструкций: стены (каркасные и с отделкой сайдингом), скатные кровли и мансарды, перегородки и перекрытия, балконы, бани, сауны	Теплозвукоизоляция и звукооглощение в строительных конструкциях: стен, перегородок, междуэтажных перекрытий, скатных кровель. Так же применяется в звукопоглощающих облицовках и акустических экранах, вентиляционных установках
Теплопроводность, Вт/м*К, не более			
λ10	0,036	0,036	0,035
λ25	0,037	0,037	0,037
λА	0,039	0,039	0,038
λБ	0,041	0,041	0,040
Паропроницаемость, мг/м²*ч*Па, не менее	0,3	0,3	0,3
Водопоглощение по объему, %, не более	1,5	1,5	1,5
Сжимаемость, %, не более	30	-	-
Прочность на сжатие, кПа, не менее	-	-	-
Предел прочности перпендикулярно лицевым поверхностям, кПа, не менее	-	-	-
Группа горючести	НГ	НГ	НГ
Размеры, мм:			
Длина	1000	800; 1200	1000
Ширина	600	600	600
Толщина	50 + 200	50; 100; 150	50 + 70; 75; 80 + 200

ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®	ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®	ROCKWOOL ФЛОР БАТТС И®	ROCKWOOL САУНА БАТТС®	ROCKWOOL РОКФАСАД®
Средний теплоизоляционный слой в конструкции трехслойных стен, полностью или частично выполненных из мелкоштучных материалов	Предназначены для теплоизоляции полов по грунту, для устройства акустических плавающих полов со стяжкой из цементного раствора или сборной стяжкой из листов фанеры, ЦСП, ГВЛ и OSB		Лёгкие гидрофобизированные теплоизоляционные плиты, изготовленные из каменной ваты на основе базальтовых пород с покрытием с одной стороны алюминиевой фольгой. Продукт специально предназначен для теплоизоляции стен и потолков в парных.	Жесткие теплоизоляционные плиты из каменной ваты. Используются в качестве теплоизоляции на внешней стороне фасадов. Продукт обеспечивает не только тепло- и звукоизоляцию, но также является и основанием для нанесения штукатурного слоя.
	Для полов с нормативной нагрузкой менее 3 кПа	Для полов с нормативной нагрузкой более 3 кПа		
0,035	0,037	0,037	0,036	0,037
0,037	0,038	0,039		
0,038	0,039	0,041		0,040
0,040	0,041	0,042		0,042
0,3	0,3	0,3		
1,5	1,5	1,5	1,5	
15	-	-	30	
-	35	50		30
-	-	-	-	10
НГ	НГ	НГ	Г1, Класс пожарной опасности КМ1	НГ
1000	1000	1000	1000	1000
600	600	600	600	600
50 + 200	25, 30 + 200	50 + 170	50; 100	50; 100

Кровельная изоляция ROCKWOOL

Табл. 2

	ROCKWOOL РУФ БАТТС®	ROCKWOOL РУФ БАТТС Н ЛАМЕЛЛА®	ROCKWOOL РУФ БАТТС В®
Назначение	Однослойная изоляция кровель при нормативных нагрузках на покрытие свыше 3 кПа	Теплоизоляция кровель плоской или криволинейной формы с различными типами оснований, с механическим или клеевым креплением	Верхний слой при двухслойном выполнении теплоизоляции плоских кровель
Плотность, кг/м³	160	115	190
Теплопроводность, Вт/м*К, не более			
λ10	0,038	0,041	0,039
λ25	0,040	0,043	0,041
λА	0,042	0,044	0,042
λБ	0,043	0,045	0,044
Паропроницаемость, мг/м²*ч*Па, не менее	0,3	0,3	0,3
Водопоглощение по объему, %, не более	1,5	1,5	1,5
Прочность на сжатие при 10% деформации, кПа, не менее	60	-	70
Предел прочности на сжатие, кПа, не менее	-	55	-
Предел прочности перпендикулярно лицевым поверхностям, кПа, не менее	12	100	15
Сопrotивление точечной нагрузке, Н	500	550	600
Группа горючести	НГ	НГ	НГ
Размеры, мм:			
Длина	1000; 1200; 2000	1200	1000; 1200; 2000
Ширина	600; 1000; 1200	200	600; 1000; 1200
Толщина	50 ÷ 170	50 ÷ 200	40; 50

ROCKWOOL РУФ БАТТС Н®	ROCKWOOL РУФ БАТТС С®	ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА®	ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА®
Нижний слой при двухслойном выполнении теплоизоляции плоских кровель	Однослойная изоляция кровель при нормативных нагрузках на покрытие до 3 кПа	Однослойная изоляция кровель при нормативных нагрузках на покрытие свыше 5 кПа	Однослойная изоляция кровель при повышенных нагрузках
115	135	верхний слой 200 нижний слой 115	верхний слой 210 нижний слой 135
0,037	0,037	0,037	0,038
0,039	0,039	0,038	0,039
0,041	0,041	0,039	0,040
0,042	0,042	0,042	0,042
0,3	0,3	0,3	0,3
1,5	1,5	1,5	1,5
35	40	45	60
-	-	-	-
7,5	7,5	12	15
-	300	450	550
НГ	НГ	НГ	НГ
1000; 1200; 2000	1000; 1200; 2000	1000; 1200; 2000	1000; 1200; 2000
600; 1000; 1200	600; 1000; 1200	600; 1000; 1200	600; 1000; 1200
40 ÷ 200	50 ÷ 170	60 ÷ 200	60 ÷ 170

Фасадная изоляция ROCKWOOL

Табл. 3

	ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®	ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА®	ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д®
Назначение	Теплоизоляционный слой при однослойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах. Наружный слой при двухслойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах	Используются в качестве теплоизоляционного слоя при однослойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах с воздушным зазором. Наружный слой при двухслойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах с воздушным зазором.	Теплоизоляционный слой при однослойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах.
Плотность, кг/м³	90	75	верхний слой 90 нижний слой 45
Теплопроводность, Вт/м*К, не более			
λ10	0,035	0,033	0,035
λ25	0,037	0,035	0,037
λA	0,038	0,037	0,038
λB	0,040	0,038	0,040
Паропроницаемость, мг/м²чПа, не менее	0,3	0,3	0,3
Водопоглощение по объему, %, не более	1,5	1,5	1,5
Сжимаемость, %, не более	-	-	-
Прочность на сжатие, кПа, не менее	20	10	-
Предел прочности перпендикулярно лицевым поверхностям, кПа, не менее	4	3	4
Группа горючести	НГ	НГ	НГ
Размеры, мм:			
Длина	1000; 1200	1000	1000
Ширина	600; 1000	600	600
Толщина	30 ÷ 200	50 ÷ 200	80 ÷ 200

ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н®	ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС®	ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®	ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д®	ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА®
Внутренний слой при двухслойном выполнении изоляции в навесных фасадных системах с воздушным зазором	Теплоизоляционный слой в фасадных системах с толстым штукатурным слоем	Тепло-изоляционный слой в фасадных системах с тонким наружным штукатурным слоем		Теплоизоляционный слой в фасадных системах с тонким наружным штукатурным слоем, в том числе на участках стен с криволинейной поверхностью
37	90	145	верхний слой 180 нижний слой 94	90
0,036	0,035	0,037	0,037	0,039
0,037	0,037	0,039	0,038	0,041
0,039	0,038	0,040	0,039	0,042
0,041	0,040	0,042	0,041	0,044
0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20	-	-	-	-
-	15	45	-	40
6	4	15	15	80
НГ	НГ	НГ	НГ	НГ
1000	1000	1000; 1200	1000; 1200	1200
600	600	500; 600	500; 600	150; 200
50 ÷ 200	50 ÷ 180	25; 30 ÷ 180	70 ÷ 200	50 ÷ 200

Гидро-, влаго- ветрозащитные мембраны ROCKWOOL

Наименование продукта

Рулонный изоляционный материал мембрана «ROCKWOOL для кровель» и «ROCKWOOL для стен».

Это новый продукт ROCKWOOL, который призван обеспечить дополнительную защиту здания – паропроницаемая мембрана не позволяет каплям влаги проникнуть из внешней среды в конструкцию с утеплителем, а также способствует выходу водяного пара из конструкции.

Мембраны ROCKWOOL способствуют сохранению теплозащитных свойств утеплителя, увеличивая срок службы всей конструкции здания.

В зависимости от своей прочности, состава и области применения мембраны ROCKWOOL делятся на 3 вида:

1. «ROCKWOOL для кровель»
2. «ROCKWOOL для стен»
3. «ROCKWOOL для стен с огнезащитными добавками»

Описание продукта

Мембрана «ROCKWOOL для кровель» представляет собой двухслойный материал: первый слой – полипропиленовый нетканый материал спанбонд, второй слой – полимерная пленка, которые соединены между собой клеевым способом.

Мембрана «ROCKWOOL для стен» представляет собой двухслойный полипропиленовый нетканый материал спанбонд, скрепленный клеевым способом.

Мембрана «ROCKWOOL для стен» может быть изготовлена с огнезащитными добавками.

Область применения мембраны «ROCKWOOL для кровель»

Мембрана «ROCKWOOL для кровель» предназначена для защиты утеплителя и конструкции от образования подкровельного конденсата и порывов ветра. Материал также способствует выводу паров влаги из конструкции. Применяется в конструкциях утепленных кровель с любым кровельным покрытием.

Область применения «ROCKWOOL для стен» и «ROCKWOOL для стен с огнезащитными добавками»

Мембрана «ROCKWOOL для стен» предназначена для защиты утеплителя от ветра и атмосферной влаги в конструкциях стен с наружными утеплением (при обшивке стен сайдингом, вагонкой или другим отделочным материалом).

Группа горючести

«ROCKWOOL для кровель» - группа горючести – Г4, класс пожарной опасности КМ5.

«ROCKWOOL для стен» - Группа горючести – Г4, класс пожарной опасности КМ5.

«ROCKWOOL для стен» с применением огнезащитных добавок – Группа горючести – Г3, класс пожарной опасности КМ5.

Технические характеристики

Наименование показателя	Нормативные значения показателей		
	«ROCKWOOL для стен»	«ROCKWOOL для стен с огнезащитными добавками»	«ROCKWOOL для кровель»
Поверхностная плотность, г/м ²	110±5%	110±5%	90±5%
Водоупорность, мм вод. ст, не менее	250	200	5000
Паропроницаемость, г/(м ² *24 часа), не менее	1000	1000	850
Стабильность к УФ-облучению, мес.	3-4	3-4	3-4

Пароизоляция ROCKWOOL для кровель, стен, потолка

Наименование продукта

Пароизоляция - материал, предназначенный для ограничения потока водяного пара, проходящего из внутренних помещений через утеплитель и внутренние элементы строительных конструкций. Она обеспечивает естественное осушение утеплителя, предотвращает образование конденсата, что положительно сказывается на долговечности здания в целом.

Область применения Пароизоляции ROCKWOOL для кровель, стен и потолка

Для защиты утеплителя и внутренних элементов строительных конструкций от проникновения паров воды.

- утепленные скатные кровли
- утепленные стены изнутри
- каркасные стены
- перекрытия

Технические характеристики

Параметр	Мембраны	Пароизоляция
Ширина рулона, м	1,6	1,6
Длина в рулоне, м	43,75	43,75
Общая площадь в рулоне, м ²	70	70

Упаковка

Мембрана «ROCKWOOL для кровель» сматывается в рулон и упаковывается в полиэтиленовую пленку.

Преимущества Мембран и Пароизоляции ROCKWOOL:

- способствуют сохранению теплозащитных свойств утеплителя
- увеличивают срок службы конструкций здания
- прочный и долговечный материал
- устойчивы к воздействию окружающей среды

Использование некачественных материалов может привести к теплопотерям, протечкам, порче конструкции и, в конечном итоге, дополнительным расходам на отопление и возможному ремонту. Поэтому использование мембран и пароизоляции ROCKWOOL позволяет быть уверенным в надежной защите дома.

Мембраны и Пароизоляция ROCKWOOL подходят к использованию с любым утеплителем.

Идеальны в сочетании с ROCKWOOL Лайт Баттс СКАНДИК, ЛАЙТ БАТТС и АКУСТИК БАТТС.

Основы теплопередачи, необходимые для правильного утепления дома

Наружные стены, окна, покрытие, т.е. ограждающие конструкции здания, защищают внутренние помещения от холода, ветра, дождя, снега.



Благодаря способности ограждений препятствовать прохождению через них тепла в доме в холодное время года сохраняются условия теплового комфорта. Способность ограждений оказывать сопротивление потоку тепла, проходящему из помещения наружу, характеризуется сопротивлением теплопередачи R_0 :

$$R_0 = 1/\alpha_B + R + 1/\alpha_H,$$

где α_B — коэффициент теплоотдачи у внутренней поверхности ограждения, равный $8,7 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$;

α_H — коэффициент теплоотдачи у наружной поверхности ограждения, равный $23 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^\circ\text{C}$;

R — термическое сопротивление конструкции, $\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$.

Чем выше сопротивление теплопередаче R_0 конструкции, тем лучшими теплозащитными свойствами она обладает и тем меньше тепла через нее теряется.

Термическое сопротивление R конструкции зависит от толщины материала d и его коэффициента теплопроводности λ .

Если конструкция выполнена из одного материала, т.е. является однослойной, то ее термическое сопротивление вычисляется по формуле:

$$R = d/\lambda$$

Если конструкция многослойная, то ее термическое сопротивление будет складываться из термических сопротивлений отдельных слоев R_i :

$$R = \sum R_i = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \sum d_i/\lambda_i.$$

Коэффициент теплопроводности материала характеризует его теплозащитные свойства и показывает, какое количество тепла проходит через 1м^2 материала толщиной 1м толщиной 1м при разности температур на его поверхностях в 1°C .

Конструкции из материалов с низким значением коэффициента теплопроводности λ обладают высоким сопротивлением теплопередаче R_0 , а значит, и высокими теплозащитными качествами.

Теплоизоляционные материалы из каменной ваты имеют низкий коэффициент теплопроводности благодаря большому количеству пор, заполненных воздухом. Известно, что вода во много раз лучше воздуха проводит тепло. Ее коэффициент теплопроводности почти в 20 раз больше. При попадании влаги в поры материала воздух, плохо проводящий тепло, вытесняется водой, и сырой утеплитель начинает пропускать тепло лучше, чем сухой, и терять свои теплозащитные свойства. Поэтому при использовании

теплоизоляции необходимо защитить ее от увлажнения путем правильного устройства паро- и гидроизоляционных слоев.

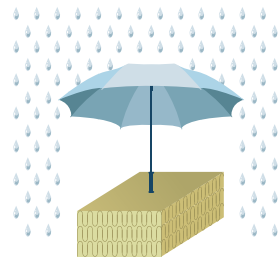
В воздухе всегда содержится какое-то количество водяного пара, причем в теплом всегда больше, чем в холодном. При температуре внутреннего воздуха 20 °С и относительной влажности 55% в воздухе содержится 8 г водяных паров на 1 кг сухого воздуха, которые создают парциальное давление 1238 Па. При температуре –10°С и относительной влажности 83% в воздухе содержится около 1 г пара на 1 кг сухого воздуха, создающего парциальное давление 216 Па. Из-за разницы парциальных давлений между внутренним и наружным воздухом через стену происходит постоянная диффузия водяных паров из теплого помещения наружу. В результате в реальных условиях эксплуатации материал в конструкциях находится в несколько увлажненном состоянии. Степень увлажнения материала зависит от температурно-влажностных условий снаружи и внутри ограждения. Изменение коэффициента теплопроводности материала в эксплуатируемых конструкциях учитывается коэффициентами теплопроводности λ_A и λ_B , которые зависят от зоны влажности местного климата и влажностного режима помещения.

В результате диффузии водяных паров в толще конструкции происходит движение влажного воздуха из внутренних помещений. Проходя через паропроницаемые конструкции ограждения, влага испаряется наружу. Но если у наружной поверхности стены расположен слой материала, не пропускающий или плохо пропускающий водяные пары, то влага начинает скапливаться у границы паронепроницаемого слоя, вызывая отсыревание конструкции. В результате теплозащита влажной конструкции резко понижается, и она начинает промерзать. в данном случае возникает необходимость установки пароизоляционного слоя с теплой стороны конструкции.

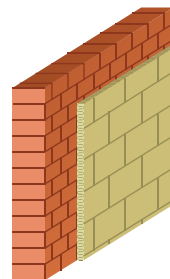
Основные правила утепления дома

Соблюдение ряда простых правил при утеплении дома позволит обеспечить высокие теплоизоляционные качества наружных ограждений в течение длительного эксплуатационного периода.

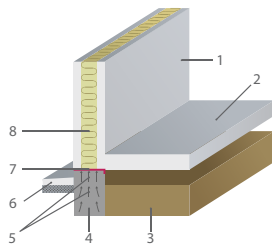
- ◇ Для утепления дома можно использовать только сухой теплоизоляционный материал.



- ◇ Плиты утеплителя следует устанавливать в конструкцию вплотную, с разбежкой швов.



- ◇ Стены дома должны быть защищены от увлажнения грунтовой влагой горизонтальной гидроизоляцией.



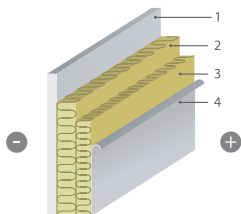
1 — стена; 2 — плита перекрытия; 3 — грунт;
4 — фундамент; 5 — капиллярный поднос влаги;
6 — отводка; 7 — гидроизоляция; 8 — утеплитель.

При этом вокруг здания для отвода атмосферных осадков следует предусмотреть отводку шириной 0,75–1 м с уклоном от здания.

- ◇ Необходимо обеспечить свободный выход диффузионной влаги через конструкцию наружу.

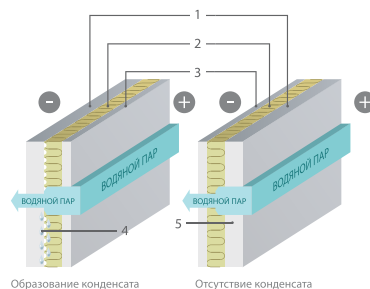
Для этого:

- каждый последующий слой конструкции должен иметь больший коэффициент паропроницаемости в направлении от «теплой» к «холодной» стороне ограждения.



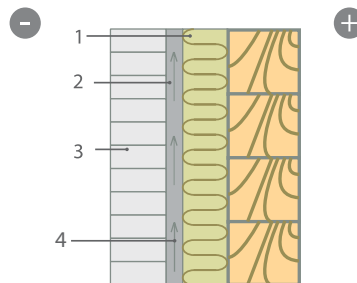
1 — внешняя обшивка с воздушной прослойкой; 2 — мембрана ROCKWOOL для стен; 3 — паропроницаемый теплоизоляционный слой; 4 — пароизоляция ROCKWOOL.

- нельзя устанавливать с «холодной» стороны утеплителя или на наружной поверхности стены материалы, плохо пропускающие водяные пары (пароизоляционные пленки, тяжелые цементные штукатурки).



1 — толстый слой; 2 — утеплитель; 3 — тонкий слой;
4 — образование конденсата на поверхности тонкого слоя;
5 — отсутствие конденсата в толще стены.

При расположении плотных материалов у наружной поверхности конструкции следует предусмотреть вентилируемую воздушную прослойку. Воздушные прослойки следует располагать ближе к наружной поверхности стены.



1 — утеплитель; 2 — вентилируемая воздушная прослойка;
3 — фасадная плита из плотного материала; 4 — движение воздуха.

Как определить необходимую теплозащиту наружных ограждений

Требуемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций определяется из условий энергосбережения в соответствии со СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» для различных районов России в зависимости от их климатических характеристик, т.е. от средней температуры и продолжительности отопительного периода, характеризующихся градусо-сутками отопительного периода ГСОП:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \times Z$$

t_{int} - температура внутреннего воздуха, °С;

t_{ht} - средняя температура отопительного периода, °С;

t — средняя температура отопительного периода, °С;

Z — продолжительность отопительного периода, сут.

Вычислив величину градусо-суток отопительного периода, по таблице 4 легко определить значение нормируемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции для различных частей здания.

Табл. 4

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций жилых зданий (СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», табл. 4)

ГСОП	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м ² °С/Вт		
	стен	покрытий	перекрытый чердачных и над холодными подпольями и подвалами
2000	2,1	3,2	2,8
4000	2,8	4,2	3,7
6000	3,5	5,2	4,6
8000	4,2	6,2	5,5
10 000	4,9	7,2	6,4
12 000	5,6	8,2	7,3

Класс энергетической эффективности зданий

В зависимости от конструкции и используемых материалов через наружные ограждающие конструкции дома в течение отопительного периода происходят потери тепла наружу.

В зависимости от величины отклонения фактических теплопотерь от нормативных значений зданию присваивается класс энергетической эффективности А, В, С, D или E.

В зданиях класса энергетической эффективности D и E происходят значительные потери тепла через наружные ограждения, превышающие нормативные значения. Для их уменьшения требуется провести ремонтные работы, в ходе которых необходимо выполнить дополнительное утепление.

СТЕНЫ

Табл. 1.1

Нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен из условия энергосбережения для регионов России (СП 50.13330.2012)

Город	Сопротивление теплопередаче $R_o, \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$
Архангельск	3,54
Астрахань	2,59
Барнаул	3,45
Владивосток	3,08
Волгоград	2,77
Воронеж	2,9
Екатеринбург	3,36
Ижевск	3,36
Иркутск	3,65
Казань	3,21
Калининград	2,64
Краснодар	2,29
Красноярск	3,58
Магадан	4,09
Москва	2,99
Мурманск	3,65
Нижний Новгород	3,21
Новосибирск	3,57
Омск	3,52
Оренбург	3,18
Пенза	3,09
Пермь	3,41
Петрозаводск	3,31
Петропавловск Камчатский	3,3
Ростов-на-Дону	2,57
Самара	3,19
Санкт-Петербург	2,99
Саратов	2,95
Сургут	4,09
Тверь	3,15
Томск	3,68
Тула	3,07
Тюмень	3,5
Уфа	3,3
Хабаровск	3,51
Ханты-Мансийск	3,89
Чебоксары	3,29
Челябинск	3,42
Чита	4,01
Южно-Сахалинск	3,34
Якутск	5,01
Ярославль	3,26

Для обеспечения требуемых теплозащитных характеристик наружных стен необходимо использовать эффективный утеплитель из каменной ваты, установленный в толще конструкции стены или с наружной стороны.

Табл. 1.2

Конструкции наружных стен с одинаковым сопротивлением теплопередаче $R_o=3,2 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Материал стены	Кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича плотностью $1800 \text{ кг}/\text{м}^3$	Кирпичная кладка из пустотелого керамического кирпича плотностью $1300 \text{ кг}/\text{м}^3$	Стена из керамзитобетонных блоков плотностью $1200 \text{ кг}/\text{м}^3$	Стена из блоков из ячеистого бетона плотностью $600 \text{ кг}/\text{м}^3$
Однослойная				
Масса 1 м^2 стены, $\text{кг}/\text{м}^2$	4428	2294	1896	474
Трехслойная с эффективным утеплителем из каменной ваты ROCKWOOL				
Толщина утеплителя, мм	130	120	120	90
Масса 1 м^2 стены, $\text{кг}/\text{м}^2$	670	486	364	184

Однослойные стены, выполненные только из кирпича или блоков, не соответствуют требуемым характеристикам, предъявляемым современными нормами (табл. 1.1).

Как видно из таблицы 1.2, применение теплоизоляционных плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® и ROCKWOOL Лайт Баттс СКАНДИК®, установленных в толще ограждения, позволит обеспечить требуемую теплозащиту стен во всех регионах России. За счет их применения потери тепла снижаются приблизительно в 2–3 раза, уменьшается расход строительных материалов, снижается масса стеновых конструкций, а в помещении создаются требуемые санитарно-гигиени-

ческие условия, благоприятные и комфортные для проживания.

В соответствии с требованиями СНиП 23-02-2003 разность между температурой внутреннего воздуха в помещении и температурой внутренней поверхности наружного ограждения должна быть не более величины нормативного температурного перепада (табл.1.3).

Табл. 1.3 Нормируемый температурный перепад D_{tn} между температурами внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад D_{tn} , °С, для		
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями
Жилые, лечебно-профилактические, детские учреждения, школы	4,0	3,0	2,0
Общественные здания, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	4,5	4,0	2,5

В домах с трехслойными стенами, утепленными эффективными теплоизоляционными материалами ROCKWOOL, температура на внутренней поверхности стены незначительно отличается от температуры внутреннего воздуха, в то время как у неутепленной конструкции температурный перепад выходит за рамки нормируемых СНиПом величин.

Оптимальным вариантом утепления стен с точки зрения теплообмена является расположение утеплителя с наружной стороны ограждения. При этом, в отличие от утепления с внутренней стороны, большая часть стены по толщине имеет положительную температуру.

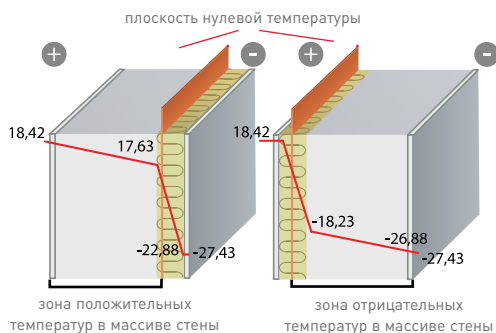


Рис. 1.2. Характер распределения температур в кирпичной стене толщиной 510 мм, утепленной плитами из каменной ваты толщиной 120 мм, при температуре внутреннего воздуха $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ и температуре наружного воздуха $t_{н} = -28^{\circ}\text{C}$.

При утеплении с наружной стороны конструкции не нарушается естественная диффузия водяных паров через стену, не происходит скопление влаги в толще утеплителя (рис. 1.3).

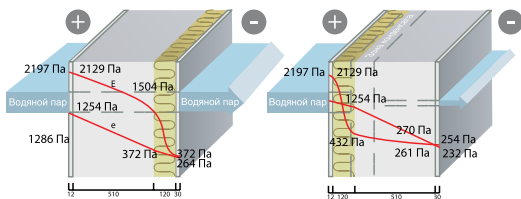


Рис. 1.3. Характер распределения упругости водяных паров в кирпичной стене толщиной 510 мм, утепленной плитами из каменной ваты толщиной 120 мм, при температуре внутреннего воздуха $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$, его относительной влажности $\varphi_{в} = 55\%$ и температуре наружного воздуха $t_{н} = -28^{\circ}\text{C}$ и его относительной влажности 83%.

Естественная диффузия водяных паров и повышенная температура в толще стены положительно сказываются на теплозащитных качествах ограждения в целом.

Утепление стен с наружной стороны возможно производить не только в процессе строительства нового дома, но и при реконструкции и ремонте существующего здания для повышения теплозащитных характеристик существующих стен.

При расположении теплоизоляционного материала снаружи не возникают дополнительные мостики холода в зоне опирания междуэтажных перекрытий на стену или в месте сопряжения внутренних стен с наружными, и изолируемая стена становится равномерно утепленной без «разрывов» теплоизоляционного слоя (рис. 1.4).

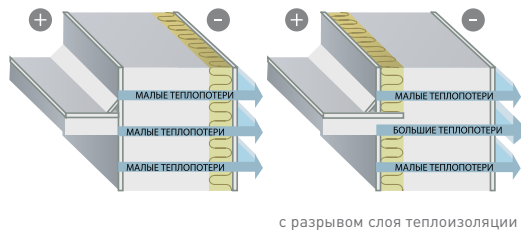


Рис. 1.4. Схема расположения утеплителя при дополнительном утеплении стен существующих зданий с наружной и внутренней стороны.

Каркасные стены малоэтажных зданий

При строительстве деревянных домов стены делают из бревен, бруса или каркасными с утеплением минераловатными плитами. В качестве утеплителя можно использовать плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК требуемой толщины (табл. 1.4 и 1.5).

Табл. 1.4 Теплозащитные характеристики деревянных стен из бревен или бруса с эффективным утеплением плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК

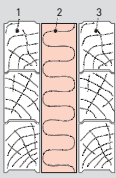
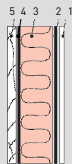
Конструкция стены	Толщина стенки из бруса, мм, внутренняя/наружная	Толщина слоя теплоизоляции, мм	Сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации А/Б
 <p>1 — стена из бруса; 2 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК 3 — наружная стена из бруса</p>	100/75	50	2,66/2,32
		80	3,41/3,04
		100	3,91/3,51
		120	4,41/3,99
		150	5,16/4,70
		180	5,91/5,42
	100/100	50	2,84/2,46
		80	3,59/3,17
		100	4,09/3,65
		120	4,59/4,13
		150	5,34/4,84
		180	6,09/5,56
150/100	50	3,19/2,74	
	80	3,94/3,45	
	100	4,44/3,93	
	120	4,94/4,40	
	150	5,69/5,12	
	180	6,44/5,83	
200/100	50	3,55/3,02	
	80	4,30/3,73	
	100	4,80/4,21	
	120	5,30/4,68	
	150	6,05/5,40	
	180	6,80/6,11	
200	7,30/6,59		

Табл. 1.5 Теплозащитные характеристики деревянных каркасных стен с эффективным утеплением плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК

Конструкция стены	Толщина слоя теплоизоляции, мм	Сопротивление теплопередаче в условиях эксплуатации, м ² °С/Вт	
		А	В
 <p>1 — внутренняя отделка; 2 — слой пароизоляции; 3 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК 4 — мембрана ROCKWOOL для стен; 5 — наружная отделка</p>	50	1,50	1,42
	80	2,21	2,08
	100	2,69	2,53
	120	3,17	2,97
	150	3,88	3,64
	180	4,59	4,31
	200	5,07	4,75

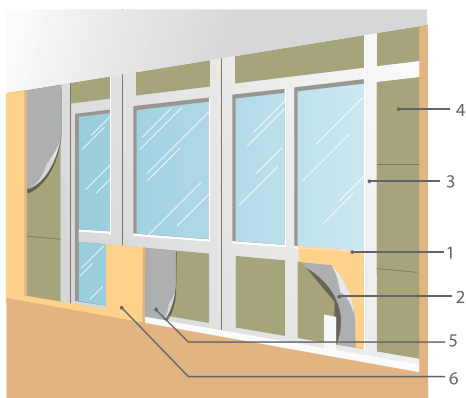


Рис. 1.5. Каркасная стена:

- 1 — наружная обшивка; 2 — мембрана ROCKWOOL для стен;
- 3 — стойки каркаса; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК; 5 — пароизоляция ROCKWOOL; 6 — внутренняя отделка.

При возведении каркасных зданий устанавливаются стойки с шагом 600мм (расстояние в свету 580-590мм). Деревянные стойки каркаса собирают из досок сечением 50x100, 60x120 мм или брусков сечением 50x60 мм и опирают на нижнюю обвязку из бревен или бруса. Для обеспечения жесткости дома отдельные стойки каркаса связывают подкосами.

Шаг стоек в 600 мм позволяет устанавливать между ними теплоизоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК шириной 600мм с небольшим распором. Благодаря пружинящему флекси-краю плиты устанавливаются вплотную к стойкам каркаса без щелей и неплотностей. Для обеспечения хорошей теплозащиты при устройстве теплоизоляции в два слоя плиты из каменной ваты следует устанавливать вразбежку, так чтобы их стыки в смежных рядах не совпадали.

В случае, если необходимая толщина плит ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК превышает размер стоек каркаса, то к ним с внутренней или наружной стороны прикрепляют горизонтальные бруски, между которыми враспор устанавливают плиты утеплителя.

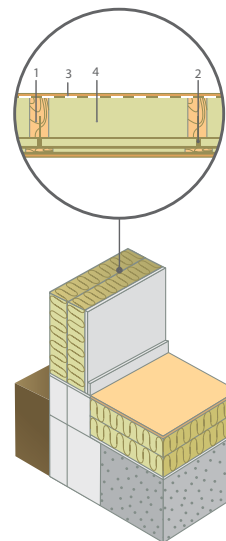


Рис. 1.6. Каркасно-обшивная стена с брусками, прикрепленными к стойкам каркаса:

- 1 — стойка каркаса; 2 — дополнительные бруски;
- 3 — внутренняя отделка; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК.

Для сохранения высоких изоляционных качеств каркасной стены плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК должны быть защищены от увлажнения. Влага может проникнуть внутрь каркаса при косых дождях, с ветром и метелями, сконденсироваться из водяных паров внутреннего воздуха, поступающего в утеплитель со стороны теплых внутренних помещений.

Для защиты теплоизоляции от увлажнения водяными парами внутреннего воздуха с «теплой стороны» утеплителя между ним и внутренней обшивкой укладывают слой пароизоляции из традиционно используемых материалов или специальной армированной полиэтиленовой пленки.

Стены должны быть защищены от продувания и увлажнения атмосферной влагой в процессе эксплуатации. Поэтому с наружной стороны минераловатные плиты должны быть защищены паропроницаемой, ветро- и влагозащитной мембраной ROCKWOOL для стен. При ее установке холодный ветер и капли дождя не будут попадать в толщу стены, а диффундирующие через стену водяные пары внутреннего воздуха будут беспрепятственно выходить наружу. Наружная обшивка из досок должна выполняться с перекрытием вертикальных и горизонтальных стыков, устройством сливов и карнизов, выступающих над фасадом здания на 40–50 мм. Если не обеспечить перекрытие стыков, то доски под действием атмосферных осадков и солнечной радиации деформируются, и в обшивке появятся щели.

В каркасных стенах необходимо выполнить горизонтальную гидроизоляцию. Для этого на цоколь укладывают слой гидроизоляционного материала — рубероида, гидроизола и др.

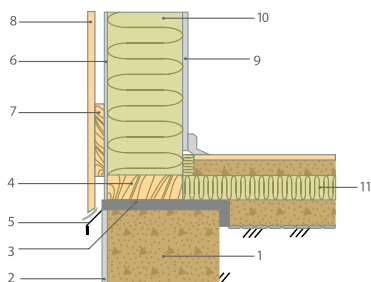


Рис. 1.7. Устройство горизонтальной гидроизоляции каркасно-обшивных стен:

1 — фундамент; 2 — штукатурка; 3 — гидроизоляция из рубероида, гидростеклоизола и др.; 4 — нижняя обвязка каркасной стены; 5 — слив из оцинкованной стали; 6 — мембрана ROCKWOOL для стен; 7 — деревянный брусок; 8 — наружная обшивка; 9 — внутренняя отделка помещения; 10 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК; 11 — плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®.

После укладки горизонтальной гидроизоляции и установки нижней обвязки каркаса начинают возводить каркасную стену.

В каркасно-щитовых стенах пространство между стойками каркаса заполняется готовыми многослойными щитами, состоящими из наружной и внутренней обшивки и заключенных между ними теплоизоляционных плит ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК с пароизоляционным и ветрозащитным слоями.

Стены с вентилируемой воздушной прослойкой

Если наружная обшивка выполняется из плотных паронепроницаемых листов, то в стене устраивают вентилируемую воздушную прослойку между наружной обшивкой и плитой утеплителя, покрытыми ветрозащитной паровыводящей мембраной ROCKWOOL для стен.

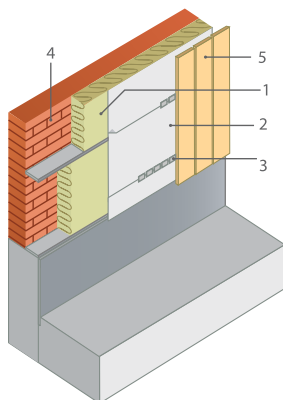


Рис. 1.8. Устройство вентилируемой воздушной прослойки в стенах с обшивкой сайдингом:
1 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК®;
2 — мембрана ROCKWOOL для стен; 3 — вентилируемая воздушная прослойка; 4 — внутренняя стенка; 5 — наружная обшивка.

При облицовке стены из пено- или газобетонных блоков лицевым кирпичом снаружи образуется стенка, пропускающая водяные пары значительно хуже блоков из ячеистого бетона. В этих случаях в стенах устраивают вентилируемую воздушную прослойку, расположенную ближе к наружной части стены между обшивкой или защитной стенкой и холодной поверхностью утеплителя.

Вентилиация воздушной прослойки осуществляется через специальные продухи, сделанные в нижней и верхней

частях стены, через которые паровобразная влага удаляется наружу. Рекомендуемая площадь вентиляционных отверстий — 75 см² на 20 м² поверхности стены.

Верхние вентиляционные продухи располагают у карнизов, нижние — у цоколей. При этом нижние отверстия предназначаются не только для вентиляции, но и для отвода воды.

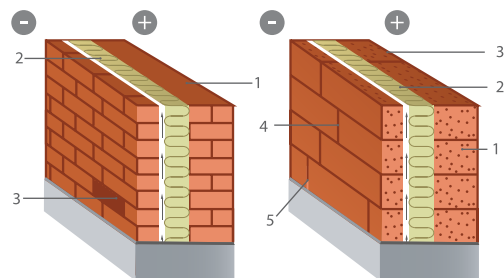


Рис. 1.9. Устройство вентиляционных продухов в кирпичной стенке:
1 — внутренняя стенка трехслойной стены; 2 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®; 3 — кирпич, поставленный на ребро;
4 — шов, заполненный раствором; 5 — шов, незаполненный раствором.

Для осуществления вентиляции прослойки в нижней части стены устанавливают щелевой кирпич, положенный на ребро, или в нижней части стены укладывают кирпич или блоки не вплотную друг к другу, а на некотором расстоянии друг от друга, и образовавшийся зазор не заполняют кладочным раствором.

Одним из вариантов отделки стен малоэтажных домов является устройство защитного экрана из сайдинга. Эти тонкие профилированные «доски» изготавливаются из металла (металлический сайдинг) или поливинилхлорида (виниловый сайдинг, пластиковая вагонка). Декоративные панели сайдинга могут имитировать деревянные доски, каменную кладку и др. Между утеплителем и декоративным экраном

из сайдинга предусматривается вентилируемая воздушная прослойка.

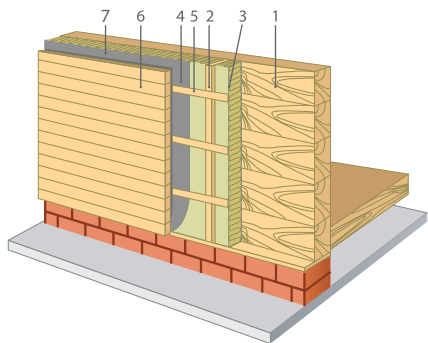


Рис. 1.10. Облицовка стены сайдингом:

- 1 — брус;
- 2 — стойка каркаса;
- 3 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 4 — мембрана ROCKWOOL для стен;
- 5 — Контррешетка;
- 6 — облицовка (сайдинг или вагонка);
- 7 — воздушная прослойка.

При монтаже сайдинга к существующему каркасу или стене крепятся вертикальные направляющие с шагом 600 мм: из деревянных реек 4х6 см, 5х5 см, специальных профилированных планок из ПВХ или оцинкованной стали. Направляющие устанавливают строго вертикально. При неровностях стены их выравняют с помощью прокладок из дерева, фанеры или уменьшают размер реек. Пространство между направляющими заполняется теплоизоляционными плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК. Если требуемая толщина слоя утеплителя больше толщины реек, то их устанавливают в 2 ряда — горизонтально и вертикально. Рейки и утеплитель должны быть установлены так, чтобы между поверхностями утеплителя и сайдинга оставалась воздушная прослойка.

Для вентиляции воздушной прослойки и удаления диффузионной влаги в нижних краях панелей сайдинга находятся

специальные отверстия для вентиляции, через которые паробразная влага удаляется наружу.





С наружной стороны утеплитель из каменной ваты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК должен быть защищен мембраной ROCKWOOL для стен.

Панели сайдинга устанавливаются с учетом возможных температурных деформаций. Поэтому при монтаже сайдинга, укрепляя панели к фаскам и кромкам, оставляют зазор в зимнее время — 10 мм, в летнее время — 6 мм.

Трехслойные каменные стены

Для возведения каменных трехслойных стен малоэтажных зданий могут использоваться любые строительные материалы — кирпич, бетон, керамзитобетон, пенобетон и различные местные материалы. В качестве утеплителя используют полужесткие плиты из каменной ваты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® требуемой толщины (табл. 1.6).

Табл. 1.6

Конструкция стены	Толщина внутренней стенки, мм	Толщина слоя теплоизоляции ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС, мм	Сопrotивление теплопередаче $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ в условиях эксплуатации	
			А	Б
			 <p>Из обыкновенного глиняного кирпича</p>	250
 <p>Из керамического пустотного кирпича</p>	250	50 80 100 120 150	2,04 2,77 3,25 3,75 4,48	1,93 2,62 3,07 3,54 4,23
 <p>Из блоков из ячеистого бетона и керамического отделочного кирпича</p>	300	50 80 100 120 150	2,02 2,72 3,17 3,64 4,47	1,91 2,57 2,90 3,44 4,22
 <p>Из блоков из ячеистого бетона</p>	300	50 80 100 120 150	2,12 2,84 3,34 3,81 4,48	2,00 2,68 3,16 3,60 4,23

Благодаря небольшой жесткости края плит поджимают друг друга, в результате чего они плотно прилегают одна к другой и устанавливаются в конструкцию без щелей и зазоров.

Перед началом возведения наружных стен необходимо выполнить горизонтальную гидроизоляцию из гидроизола, рубероида или другого гидроизоляционного материала.

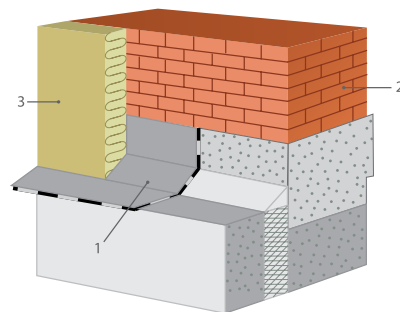


Рис. 1.11. Устройство гидроизоляционного слоя:
1 — гидроизоляция; 2 — утепляемая стена;
3 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®.

Слой гидроизоляции должен быть расположен выше отметки уровня земли и ниже перекрытия первого этажа. Его назначение — препятствовать капиллярному подъему влаги из грунта и нижележащих конструкций вверх по стене и защищать материал стены и утеплитель от отсыревания.

Гидроизоляционный материал укладывают на всю толщину стены с перехлестом полотнищ 100–150 мм. Затем начинают кладку нескольких рядов внутренней версты. Для лучшей защиты утеплителя на уровне цоколя предусматривают фартук из гидроизоляционного материала, который заводят на высоту 15–20 см. Выложив один ряд наружной версты, начинают установку утеплителя.

Теплоизоляционные плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® устанавливаются между внутренним и наружным конструк-

тивными слоями стены в процессе ее возведения с перевязкой швов вплотную друг к другу, чтобы между отдельными плитами не было щелей и зазоров. При образовании небольших щелей и зазоров их надо уплотнить полосами плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®, нарезанными необходимой толщины.

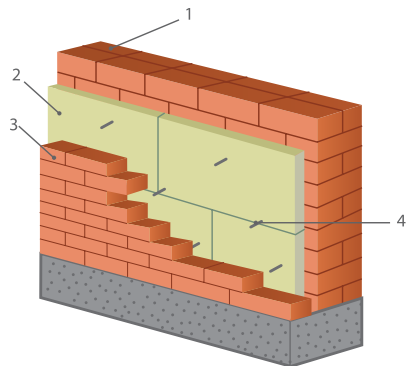


Рис. 1.12. Установка плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® в трехслойной кирпичной стене:
1 — внутренняя часть кирпичной стены; 2 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®; 3 — наружная часть кирпичной стены; 4 — связи.

Внутренняя и наружная части трехслойной кирпичной стены связываются между собой специальными закладными деталями — связями. Они выполняются из стеклопластика, базальтопластика или стальной арматуры диаметром 4,5–6 мм из расчета 0,6–1,2 см² на 1 м² поверхности стены, в среднем 5 штыря на 1 м².

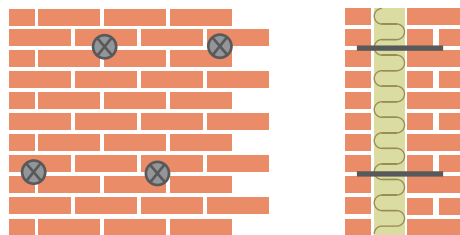


Рис. 1.13. Установка связей между внутренней и наружной стенками в трехслойной стене.

Их шаг по высоте и ширине стены зависит от толщины утепляющего слоя плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®:

- ◇ при толщине утепляющих плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® менее 10 см металлические связи устанавливают через каждые 50 см по высоте и 60 см по ширине стены;
- ◇ при толщине утепляющих плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® более 10 см шаг анкеров остается 50 см по высоте и уменьшается до 50 см по ширине стены.

Связи устанавливают в процессе кладки в наружную и внутреннюю часть стены на глубину 6–8 см.

Часто вместо специальных связей используют загнутые арматурные стержни. Их закладывают во внутреннюю стенку, а затем на них накалывают плиты утеплителя. Длина стержней принимается из расчета, что они должны заходить в толщу внутренней и наружной версты на глубину 6–8 см.

Помимо связей наружную и внутреннюю стенки кладки можно связывать стальной арматурной сеткой, уложенной через 60 см по вертикали.

Диаметр поперечных стержней должен быть не менее $0,4 \text{ см}^2$ на 1 м^2 стены.

При утеплении дома следует избегать образования мостиков холода. Поэтому при опирании несущих балок и плит перекрытий на стену их следует опирать только на внутреннюю часть трехслойной стены, не «разрывая» слой утеплителя.

В процессе строительства дома при устройстве оконных проемов со свертывающимися роль-ставнями утепляющие плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК используются для теплоизоляции полости в стене, расположенной над оконным блоком, в которую сворачивается полотнища роль-ставень.

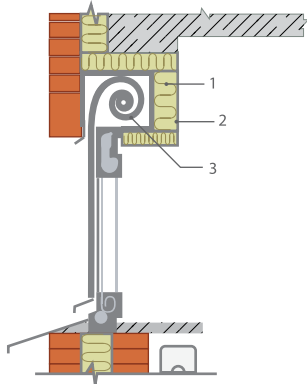


Рис. 1.14. Утепление полости для свернутых роль-ставней:
1 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
2 — внутренняя отделка утепляющего короба; 3 — роль-ставни.

Особое внимание следует обратить на утепление участка стены за отопительным прибором — радиаторной ниши. Тепло от радиатора нагревает стену за отопительным прибором. В результате тепловой поток через этот участок стены становится больше примерно на 20%. Поэтому даже при правильно утепленной стене целесообразно при стро-

ительстве дома установить дополнительный слой теплоизоляции на внутренней поверхности стены за радиатором. При установке плит ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК с покрытием их глянцевой алюминиевой фольгой потери тепла через стену за радиатором уменьшатся еще больше. Между блестящей поверхностью фольги и отопительным прибором обязательно надо предусмотреть воздушный зазор.

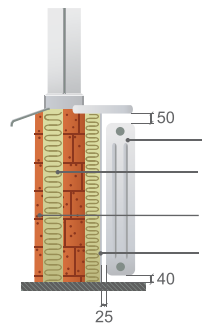


Рис. 1.15. Установка отопительного прибора:
1 — отопительный прибор; 2 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК; 3 — наружная стена; 4 — глянцевая алюминиевая фольга.

Для обеспечения хорошей теплоотдачи отопительного прибора расстояние между ним и внутренней поверхностью стены (с дополнительным утеплением плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК и без него) должно быть не менее 25 мм, от низа прибора до пола — 40 мм, от верха прибора до подоконника — 50 мм.

В многоэтажном строительстве для утепления наружных стен каменных зданий применяются полужесткие плиты из каменной ваты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®. Благодаря небольшой сжимаемости плиты плотно прилегают друг к другу, образуя сплошной теплоизоляционный слой. Традиционными конструкциями трехслойных стен являются бетонные, кирпичные стены, утепленные плитами

ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® требуемой толщины и отделанные снаружи кирпичом.

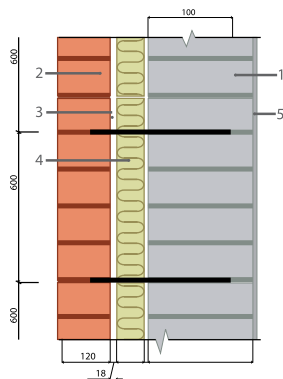


Рис. 1.16. Трехслойная кирпичная стена с утеплением плитами ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®:
1 — внутренняя часть стены; 2 — наружная защитно-декоративная кладка толщиной 120 мм; 3 — воздушный зазор; 4 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®; 5 — внутренняя штукатурка.

При возведении трехслойных стен наружная и внутренняя кирпичные стенки должны связываться друг с другом сварными сетками, уложенными через 600 мм по высоте кладки или гибкими стальными или пластмассовыми связями. Для обеспечения надежного соединения внутренней и наружной стенок площадь поперечных стержней должна быть не менее $0,4 \text{ см}^2$ на 1 м^2 стены.

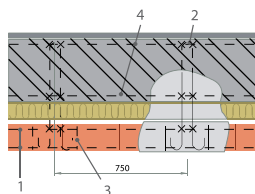


Рис. 1.17. Соединение несущей части трехслойной стены с декоративно-защитной кирпичной кладкой арматурной сеткой и гибкими связями:
1 — арматурная сетка; 2 — гибкие связи в форме петли;
3 — вязальная проволока; 4 — арматурный стержень.

При гибких связях внутреннюю часть стены армируют двумя стержнями диаметром 6 мм с шагом 600 мм, в отделочный слой из кирпича с шагом 600 мм закладывают арматурную сетку. Затем арматуру внутренней и наружной версты кирпичной кладки соединяют с помощью петлеобразной арматурной связи, которую привязывают к сетке вязальной проволокой. Средний шаг связей 750 мм.

При утеплении стен реконструированных зданий существующая несущая стена соединяется с защитно-декоративной стенкой из кирпича специальными кронштейнами, закрепленными в несущей стене дюбелями, количество которых зависит от прочности стены и определяется расчетом.

Наружная стенка трехслойной конструкции подвергается температурным деформациям. Во избежание появления в ней трещин, вызванных температурными деформациями, необходимо предусмотреть деформационные температурно-усадочные швы. В углах здания также целесообразно предусмотреть деформационные швы.

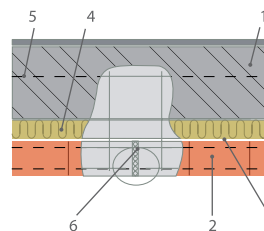


Рис. 1.18. Деформационные швы в слоистой кладке:
1 — внутренняя часть стены; 2 — наружная защитно-декоративная кладка толщиной 120 мм; 3 — воздушный зазор; 4 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®; 5 — армирующая сетка; 6 — мастика.

Шаг деформационных швов в кирпичных стенах зависит от величины годовых колебаний температуры наружного воздуха и материала стены и может колебаться от 21 до 70 м.

Невыполнение деформационных швов приведет к появлению трещин в кладке, через которые будет проникать атмосферная влага, увлажняя утеплитель и ухудшая его теплозащитные качества. Капельно-жидкая влага под действием сил тяжести будет стекать вниз, в результате чего стена может начать промерзать не только в местах трещин. При этом определить причину промерзания и провести осушение утеплителя будет довольно сложно.

Наружная облицовочная стенка является самонесущей. По высоте до 6–7 м от уровня земли она должна опираться на фундамент, затем через каждые 2 этажа на специальные несущие пояса.

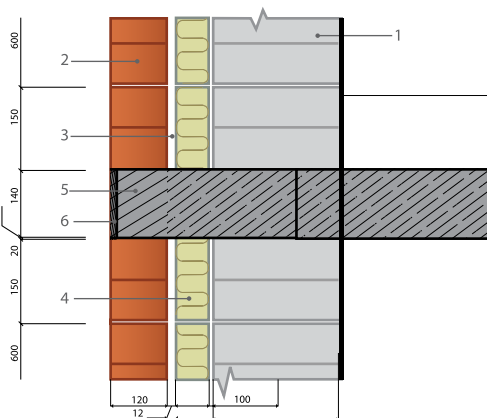


Рис. 1.19 Устройство несущих поясов в защитно-декоративной стенке:
 1 — внутренняя часть стены; 2 — наружная защитно-декоративная кладка толщиной 120 мм; 3 — воздушный зазор; 4 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®; 5 — несущая балка-пояс; 6 — мастика.

Для ликвидации «мостика холода» в зоне несущей балки-пояса, в ней предусматриваются специальные отверстия, которые заполняются теплоизоляционным материалом. Со стороны фасада она отделывается плиткой «под кирпич»

или другими декоративными элементами. В шов между кладкой и несущей балкой-поясом устанавливают трубчатую уплотняющую прокладку диаметром 30 мм из вспененного полиэтилена и заделывают мастикой.

В зоне оконных проемов слоистая кладка должна быть усилена дополнительным слоем арматурной сетки. При этом край сетки не должен доходить 200 мм до края проема. Защитная стенка из кирпича должна выступать на 65 мм относительно внутренней части стены, образуя в проеме четверть для установки окон. Между наружной и внутренней верстами кладки с торца минераловатных плит ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС® устанавливают деревянные доски или бруски, к которым впоследствии крепится оконный блок.

Система наружного утепления с тонким штукатурным слоем ROCKFACADE

Данная система представляет собой комплексное решение утепления фасада с тонким штукатурным слоем. В ее состав входят: теплоизоляционные плиты из каменной ваты на основе базальтового волокна ROCKWOOL ФАСАД БАТТС, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС ЛАМЕЛЛА, которые крепятся при помощи клеевого состава ROCKglue и фасадных дюбелей; клеевой состав ROCKmortar с армировочным слоем из стеклотканевой сетки ROCKfiber; праймерная грунтовка ROCKprimer KR; декоративная штукатурка ROCKdecor и краска ROCKsil.

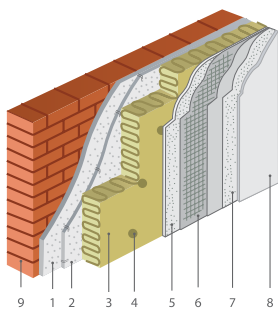


Рис. 1.20. Система наружного утепления с тонким штукатурным слоем ROCKFACADE:

- 1 — клей ROCKglue для крепления минераловатных плит; 2 — клеевой состав ROCKglue; 3 — плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д® или ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА®;
- 4 — фасадный дюбель тарельчатого типа; 5 — базовый слой штукатурки ROCKmortar; 6 — стеклотканевая сетка ROCKfiber;
- 7 — грунтовочный слой ROCKprimer;
- 8 — декоративный штукатурный слой ROCKdecor;
- 9 — наружная стена.

Система ROCKFACADE является негорючей, ее применение допускается в зданиях всех степеней огнестойкости высотой до 75 м с несущими или самонесущими стенами, выпол-

ненными из бетона, керамзитобетона, различных видов кирпича и других каменных материалов.

В системе наружного утепления ROCKFACADE используются специально разработанные плиты: ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®, плотностью 145 кг/м³ или плиты двойной плотности ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д®. При утеплении криволинейных поверхностей или устройстве декоративных элементов целесообразно использовать плиты ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА®. Толщина утепляющих плит назначается в соответствии с требованиями норм по теплозащите СНиП 23-01-2003 «Тепловая защита зданий» табл. 1.7 и табл. 1.8)

Табл. 1.7

Требуемая толщина теплоизоляционной плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС® и ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д® в системе наружного утепления ROCKFACADE

Толщина несущей стены, мм	Толщина слоя теплоизоляции, мм	Сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
		А	Б
Железобетон 200	50	1,48	1,45
	80	2,21	2,16
	100	2,70	2,64
	120	3,19	3,11
	150	3,92	3,83
	180	4,65	4,54
	200	5,14	5,02
250	50	1,51	1,47
	80	2,24	2,19
	100	2,73	2,66
	120	3,22	3,14
	150	3,95	3,85
	180	4,68	4,57
	200	5,17	5,04
300	50	1,53	1,50
	80	2,27	2,21
	100	2,75	2,69
	120	3,24	3,16
	150	3,97	3,88
	180	4,70	4,59
	200	5,19	5,07

Табл. 1.7

Требуемая толщина теплоизоляционной плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС® и ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д® в системе наружного утепления ROCKFACADE

Толщина несущей стены, мм	Толщина слоя теплоизоляции, мм	Сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
		А	Б
Глиняный кирпич 250	50	1,74	1,66
	80	2,47	2,37
	100	2,95	2,85
	120	3,44	3,32
	150	4,17	4,04
	180	4,91	4,75
	200	5,39	5,23
380	50	1,92	1,82
	80	2,65	2,53
	100	3,14	3,01
	120	3,63	3,48
	150	4,36	4,20
	180	5,09	4,91
	200	5,58	5,39
510	50	2,11	1,98
	80	2,84	2,69
	100	3,33	3,17
	120	3,81	3,65
	150	4,55	4,36
	180	5,28	5,07
	200	5,77	5,55
Силикатный кирпич 250	50	1,71	1,64
	80	2,44	2,35
	100	2,93	2,83
	120	3,41	3,30
	150	4,15	4,02
	180	4,88	4,73
	200	5,37	5,21
380	50	1,88	1,79
	80	2,61	2,50
	100	3,10	2,98
	120	3,59	3,45
	150	4,32	4,17
	180	5,05	4,88
	200	5,54	5,36

Табл. 1.7

Требуемая толщина теплоизоляционной плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС® и ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д® в системе наружного утепления ROCKFACADE

Толщина несущей стены, мм	Толщина слоя теплоизоляции, мм	Сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
		А	Б
510	50	2,05	1,94
	80	2,78	2,65
	100	3,27	3,13
	120	3,76	3,60
	150	4,49	4,32
	180	5,22	5,03
	200	5,71	5,51
Газо- и пенобетон 200	50	1,98	1,89
	80	2,72	2,60
	100	3,20	3,08
	120	3,69	3,56
	150	4,42	4,27
	180	5,15	4,98
	200	5,64	5,46
300	50	2,29	2,16
	80	3,02	2,87
	100	3,51	3,35
	120	3,99	3,83
	150	4,73	4,54
	180	5,46	5,25
	200	5,95	5,73
600	50	3,20	2,97
	80	3,93	3,68
	100	4,42	4,16
	120	4,90	4,64
	150	5,64	5,35
	180	6,37	6,07
	200	6,85	6,54

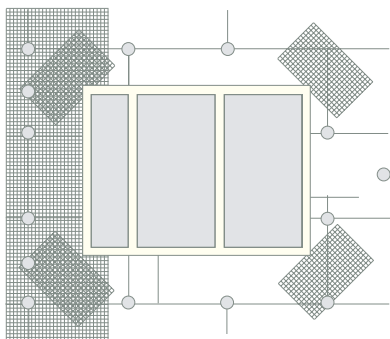


Рис. 1.21. Раскладка утеплителя с перевязкой швов, устройство технологических вырезов в плитах утеплителя около проемов, установка дополнительных косынок из стеклосетки.

Для обеспечения длительной эксплуатации системы наружного утепления плиты из каменной ваты около проемов должны быть установлены с технологическим вырезом. Углы проемов следует усилить расположенными под углом 45° косыми косынками из армирующей сетки размером 30x20 см, а на выступающих углах здания, карнизах и проемах установить уголки с арматурной сеткой.

В зоне примыкания системы к оконным проемам устанавливают специальный оконный профиль, выполняющий роль деформационного шва между оконным блоком и системой утепления и препятствующий образованию трещин по периметру оконных проемов. Все выступающие углы здания, карнизы и проемы должны быть усилены специальным угловым профилем с сеткой. Горизонтальные выступающие элементы здания типа карнизов усиливают специальным угловым элементом с капельником.

Систему ROCKFACADE можно использовать для утепления зданий, фасад которых украшен большим количеством выступающих архитектурных деталей различной конфигурации, карнизами, поясками, наличниками. В этом случае для формирования выступающего декоративного элемента устанавливаются дополнительные слои теплоизоляционных

плит ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д®, ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА®, которые крепятся дюбелями, оштукатуриваются по сетке с установкой дополнительных угловых элементов и соблюдением технологии производства работ.

Температура наружного воздуха меняется постоянно. Внешний штукатурный слой подвергается изменениям годовых и суточных колебаний температуры, составляющих несколько десятков градусов, а также нагревается под действием солнечной радиации. Под воздействием изменяющейся температуры происходят температурные деформации штукатурного слоя, которые могут привести к образованию трещин. Чтобы этого не происходило, в системах наружного утепления необходимо устраивать деформационные швы. Их предусматривают при сопряжении элементов из различных материалов, в углах зданий, на месте существующих деформационных швов и т.п. Для их устройства можно использовать специальные U-образные элементы или цокольные профили, прикрепленные вертикально на стену.

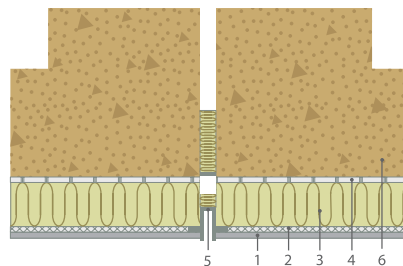


Рис. 1.22. Решение деформационных швов в системах наружного утепления зданий:

- 1 — декоративная штукатурка ROCKdecor; 2 — клеевой состав ROCKmortar, армированный сеткой ROCKfiber; 3 — плита ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д® или ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА®; 4 — клей ROCKglue или ROCKmortar; 5 — деформационный профиль плоскостной; 6 — наружная стена.

Работы по утеплению стен снаружи с последующим оштукатуриванием по сетке связаны с мокрыми процессами, поэто-

му они должны производиться при температуре наружного воздуха не ниже +5°C.

Плиты наклеивают вплотную друг к другу без образования щелей, обеспечивая перевязку стыков плит утеплителя (по типу кирпичной кладки).

Поверхность основания утепляемой стены перед началом работ должна быть очищена, выровнена и оштукатурена. Неровности и перепады более 1 см должны быть устранены.

Последовательность производства работ:

1. На уровне нижней кромки системы утепления монтируют направляющий цокольный профиль, служащий нивелирующим элементом и защищающий торцы плит утеплителя от внешних воздействий.

2. На плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д®, ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА® наносят клеящий состав. Клей не должен доходить до краев плиты на ширину 1–2 см с тем, чтобы избежать его проникновения в стыки при наклейке плит на стену. Плиты устанавливают с перевязкой швов вплотную друг к другу без образования щелей.

3. После высыхания клеевого состава производят крепление плит утеплителя к стене механическим способом с помощью распорных дюбелей тарельчатого типа.

4. На утепляющие плиты ROCKWOOL ФАСАД БАТТС®, ROCKWOOL ФАСАД БАТТС Д®, ROCKWOOL ФАСАД ЛАМЕЛЛА® укладывают базовый слой. Для этого на плиты утеплителя наносится слой штукатурки толщиной около 4–5 мм. Сразу после его нанесения на поверхность укладывают полотно армирующей стеклосетки, которые утапливают в растворе с помощью терки, не допуская складок. Арматурную сетку накладывают вертикально с перехлестом полотнищ на ширину 10 см.

5. Поверх выполненного слоя наносят еще один выравнивающий штукатурный слой 1–2 мм методом «мокрое по мокрому». При этом необходимо следить, чтобы шляпки дюбелей были скрыты, а армированный слой штукатурки хорошо схватился с тарельчатой головкой дюбеля.

6. После высыхания штукатурного слоя производят его грунтовку.

7. Нанесение отделочного (финишного) покрытия на фасад следует производить таким образом, чтобы свести к минимуму технологические перерывы при производстве работ и получить равномерно окрашенный фасад.

Система наружного утепления с толстым штукатурным слоем

Данная система представляет собой теплоизоляционные плиты из каменной ваты на основе базальтового волокна ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС®, установленные на утепляемой стене на специальные подвижные кронштейны. В этих системах плиты ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС®, защищенные от атмосферных воздействий слоем минеральной штукатурки толщиной более 20 мм по сварной металлической сетке с последующей декоративной отделкой.

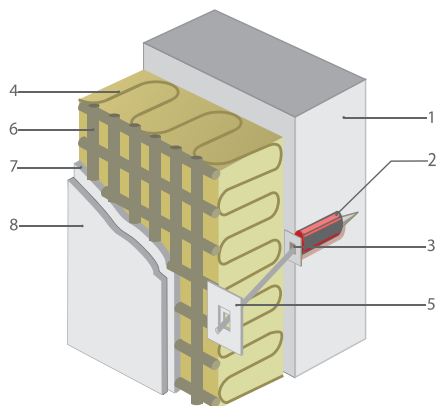


Рис. 1.23. Система наружного утепления с толстым штукатурным слоем:

- 1 — утепляемая стена; 2 — крепежный анкер; 3 — подвижный крюк; 4 — плиты ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС®;
- 5 — крепежная пластина; 6 — стальная сварная сетка;
- 7 — основной штукатурный слой; 8 — декоративный штукатурный слой.

Системы наружного утепления плитами ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС® и толстым штукатурным слоем могут применяться как при строительстве новых, так и при реконструкции существующих жилых и общественных зданий.

В этих системах плиты утеплителя ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС® накладываются на подвижную часть кронштейнов из нержавеющей стали. Утеплитель крепится к стене без клеевого раствора, благодаря чему обеспечивается раздельная работа несущей части утепляемой стены и теплоизоляционного слоя. Плиты ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС® устанавливаются с перевязкой швов (по горизонтали, на углах здания) и фиксируются на подвижных кронштейнах специальными стальными пластинами или шпильками. На крепежных деталях поверх плит ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС® закрепляется сварная сетка из стальной проволоки, на которую наносятся штукатурные слои (грунтовочный, выравнивающий и декоративный), общая толщина которых более 20 мм.

Для компенсации температурных деформаций в штукатурном слое устраивают по горизонтали и вертикали деформационные швы через каждые 12–15 м, а также вертикальные швы у угла здания. Горизонтальные швы имеют толщину более 6 мм и впоследствии заделываются уплотнительной лентой с закрытыми порами или герметиком. Вертикальные швы можно оставить открытыми.

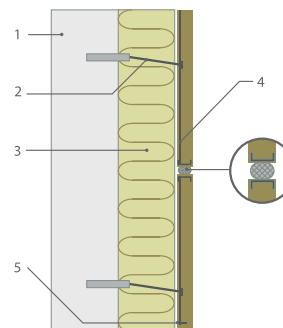


Рис. 1.24. Устройство деформационных швов:

- 1 — утепляемая стена; 2 — крепежная деталь; 3 — плиты ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС®; 4 — стальная сварная сетка;
- 5 — штукатурные слои.

Деформационные швы прорезают в штукатурном слое на всю глубину штукатурки до утеплителя. После этого наносится финишный слой, при устройстве которого следует избегать затекания раствора в деформационные швы или расчистить их до схватывания раствора.

В системах с толстым штукатурным слоем при примыкании к оконным блокам также следует предусмотреть деформационный шов.

Работы по утеплению стен снаружи с последующим оштукатуриванием по сетке связаны с мокрыми процессами, поэтому они должны производиться при температуре наружного воздуха не ниже +5°C.

Последовательность производства работ:

1. На уровне нижней кромки системы утепления монтируют направляющий стальной уголок.
2. В просверленные с шагом не более 500–600 мм отверстия устанавливают крепежные элементы из расчета 4–5 шт/м².
3. Накалывают плиты из каменной ваты ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС® на подвижную часть кронштейнов. При необходимости закрепляют плиты утеплителя на подвижном крюке стальными пластинами.
4. Устанавливают полотнища армирующей сетки из стальной проволоки поверх плит ROCKWOOL ПЛАСТЕР БАТТС® и фиксируют ее на подвижных кронштейнах специальными пластинами и шпильками.
5. Наносят первый штукатурный слой — «обрызг» толщиной 7–10 мм.
6. Наносят основной выравнивающий штукатурный слой толщиной 10 мм.

7. Устраивают вертикальные и горизонтальные деформационные швы толщиной 6–10 мм через 12–15 м.

8. Заделяют горизонтальные швы уплотнительными материалами с замкнутыми порами и герметизирующей мастикой.

9. Наносят отделочный слой толщиной 2–5 мм, не допуская попадания раствора в деформационные швы или расчищая их до схватывания раствора.

Навесные фасадные системы наружного утепления с воздушным зазором

Навесные фасадные системы утепления с воздушным зазором представляют конструкцию, в которой теплоизоляционные плиты ROCKWOOL серии ВЕНТИ БАТТС® закреплены на поверхности фасада при помощи дюбелей и защищены от атмосферных воздействий навесной облицовкой, установленной на кронштейнах подконструкции с образованием воздушного зазора между облицовкой и утеплителем.

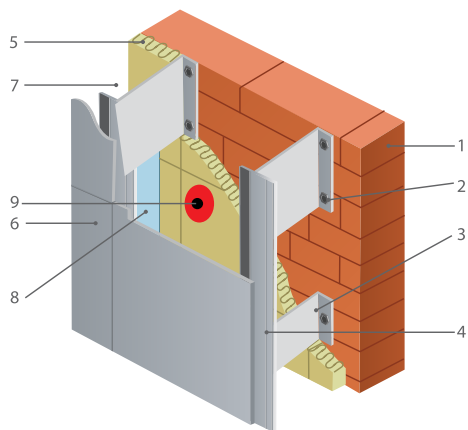


Рис. 1.25. Конструкция навесного фасада с воздушным зазором:
1 — утепляемая стена; 2 — распорный анкер; 3 — кронштейн;
4 — направляющие; 5 — плиты серии ВЕНТИ БАТТС®; 6 — плиты
защитной декоративной облицовки (например, ROCKPANEL); 7 —
воздушный зазор; 8 — вставка кронштейна; 9 — фасадный дюбель.

В навесных фасадных системах с воздушным зазором для утепления используются специально разработанные негорючие теплоизоляционные плиты: ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®, ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА, ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н® и плиты двойной плотности

ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д®. Толщина плит назначается в соответствии с требованиями норм по теплозащите СНиП 23-01-2003 «Тепловая защита зданий» и с учетом конструктивных особенностей конкретной навесной фасадной системы (с учетом коэффициента теплотехнической однородности конкретной навесной фасадной системы).

В качестве облицовки могут быть использованы облицовочные плиты из каменной ваты ROCKPANEL, керамические, фиброцементные и цементные плитки и панели, плиты из природного камня и керамогранита, волнистые и профилированные листы, кассеты и полукассеты из листовых материалов и металлические облицовки со средним слоем из полимерных материалов. Элементы защитной облицовки устанавливаются не вплотную друг к другу, а с компенсационным зазором. Между защитной облицовкой и плитами утеплителя ROCKWOOL серии ВЕНТИ БАТТС® или ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д® устраивается вентилируемый воздушный зазор. Благодаря наличию воздушной прослойки и зазоров между элементами облицовки диффузионная влага, проходящая через наружную стену в виде водяных паров, не скапливается в утеплителе, а удаляется наружу, обеспечивая безотказную работу системы наружного утепления. Атмосферная влага, попавшая внутрь воздушной прослойки при дожде и ветре, также удаляется через эти щели между элементами обшивки. Кроме того, зазор между элементами защитного экрана необходим для предотвращения разрушений облицовки из-за температурных деформаций, для выравнивания давления воздуха в вентилируемой прослойке и атмосферного давления.

Монтаж плит утеплителя ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®, ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА, ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н® или ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д® производят после установки кронштейнов. Теплоизоляционные плиты крепят тарельчатыми пластиковыми дюбелями из расчета не менее 5 дюбелей на плиту.

При монтаже облицовки на всем фасаде необходимо обеспечить наличие воздушного зазора толщиной не менее 60 мм, и свободное движение в нем воздуха.

Для обеспечения пожарной безопасности по контуру оконных и балконных проемов устраивают специальное обрамление из листовой стали толщиной не менее 0,55 мм.

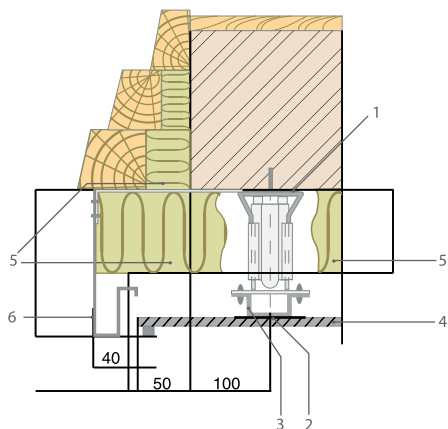


Рис. 1.26. Узел примыкания навесной фасадной системы к оконному проему:
1 — кронштейн; 2 — направляющая; 3 — кляммер; 4 — плитка облицовочная; 5 — плита ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС® или ВЕНТИ БАТТС Д®; 6 — стальной элемент рамы оконного обрамления толщиной 0,55 мм.

В системах навесных вентилируемых фасадов также используют двухслойную теплоизоляцию. На поверхность фасада устанавливают волокнистые теплоизоляционные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н®, затем на них со стороны воздушной прослойки монтируют второй ряд утеплителя большей плотности ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®. При двухслойной теплоизоляции во избежание дополнительных потерь тепла швы в слоях утеплителя следует выполнять вразбежку.

Избежать использования двух слоев утеплителя можно, используя плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д®, имеющие комбинированную структуру. Более мягкий нижний слой обеспечит плотное прилегание теплоизоляции к утепленной стене, а наружный жесткий плотностью 90 кг/м³ защитит утеплитель от фильтрации воздуха через волокнистый материал и защитит от распространения огня при пожаре. По сравнению с двухслойной теплоизоляцией применение плит ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д® позволяет исключить расход крепежных элементов для установки нижнего слоя изоляции, ускорить монтаж и уменьшить стоимость системы при их использовании. Также в качестве однослойного решения применяются плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА.

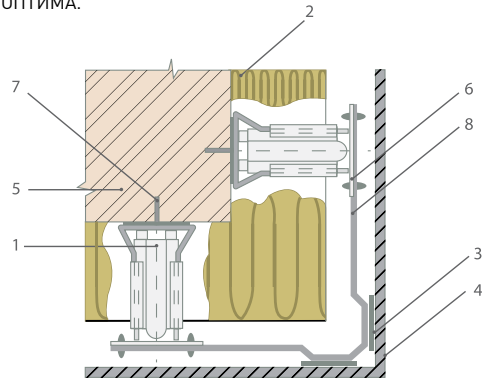


Рис. 1.27. Схема крепления облицовки и плит ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС® в зоне наружного угла здания:
1 — кронштейн; 2 — плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС® или ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д®; 3 — кляммер; 4 — плитка облицовочная; 5 — утепляемая стена; 6 — заклепка; 7 — анкерный дюбель; 8 — гнутый уголкового профиль.

Наибольшие ветровые нагрузки возникают на фасадах зданий в области наружных углов. Поэтому особое внимание должно быть обращено на прочность крепления конструкции подсистемы вентфасада к несущей стене. Кроме того, выступающий угол здания должен быть тщательно утеплен.

плитами ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС® с соблюдением зубчатой перевязки швов между плитами утеплителя.

Последовательность производства работ при монтаже навесных фасадных воздушным зазором:

1. К утепляемой стене с помощью анкеров крепят кронштейны с паронитовыми прокладками;
2. Плиты из каменной ваты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®, ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС ОПТИМА, ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Н® или ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС Д® закрепляют на утепляемой стене с помощью специальных дюбелей. Плиты должны примыкать друг к другу и к кронштейнам плотно, без зазоров;
3. К кронштейнам крепят вертикальные и горизонтальные элементы подконструкции;
4. Элементы навесного защитного экрана крепят на элементах подконструкции.
5. Материалы ROCKWOOL серии ВЕНТИ БАТТС не требуют применения ветро-гидрозащитными мембранами.

ПЕРЕГОРОДКИ

Звукоизоляция

В помещении человек должен быть защищен от шумов — любых нежелательных посторонних звуков, являющихся помехой в определенных условиях жизни и раздражающих нервную систему. Нормирование шума производится в соответствии с типом здания и помещения, нормативные требования устанавливаются в соответствии с СП 51.13300.2011 «Защита от шума».

Для обеспечения требуемых уровней звукового давления конструкции, ограждающие помещения, должны обладать необходимыми звукоизоляционными качествами. При этом следует учитывать, что передача звука представляет собой волновую колебательный процесс. Различают два основных вида шума:

- ◇ **структурный шум**, в данном случае колебания распространяются в твердых телах из-за колебаний смежных конструкций, частным случаем этого вида шума является **ударный шум**, возникающий непосредственно в материале при механических воздействиях на конструкцию. Он возникает при ходьбе по полу или перекрытию, при хлопанье дверей, ударах молотка при забивании гвоздя;

Перегородками в доме отделяются друг от друга различные помещения. При этом перегородки должны обеспечивать необходимую звукоизоляцию гостиной, спальни, кабинета, кухни, препятствуя передаче воздушного шума из одной комнаты в другую (например, речи, музыки, телевизора).

Звукоизолирующая способность перегородок характеризуется индексом звукоизоляции воздушного шума R_w . Чем выше его значение, тем эффективней перегородка уменьшает (ослабляет) проходящий через нее звук.

Необходимый уровень звукоизоляции перегородок устанавливается СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

Индекс звукоизоляции воздушного шума у перегородок должен быть не меньше нормативного значения.

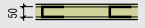

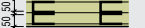





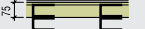
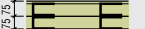



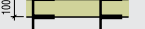
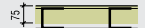
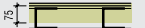


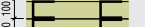
Традиционные конструкции перегородок, выполненные из кирпича, керамических камней и блоков при хороших звукоизоляционных качествах имеют очень большую массу. Звукоизоляция этих акустически однослойных перегородок зависит от массы и улучшается на 6 дБ при двукратном увеличении их массы.

Современные каркасно-обшивные перегородки при своей небольшой толщине обладают высокими звукоизоляционными характеристиками, при этом их масса в 5–10 раз меньше, чем у вышеперечисленных конструкций.

В качестве каркаса используют деревянные бруски или металлические рейки. Для повышения звукоизоляции и теплозащиты пространство между стойками заполняют плитами ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®. Для обшивки используются гипсокартонные листы, фанера и другие материалы.

Табл. 2.1

Звукоизоляционные характеристики каркасно-обшивных перегородок с металлическим каркасом и заполнением пространства между обшивками плитами ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®

		Индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ									
Ширина металлического профиля, мм	50		43		49		49		57		58
	75		44		50		50				
			45		54		51		57		
	100								59		59
			48		55		55		59		
			50		56		56				
		51		57		57		60			
Тип каркаса	Одинарный профиль		Одинарный профиль			Двойной профиль		Двойной профиль с расстоянием 50мм между профилями			
Кол-во слоев обшивки с каждой стороны	Один		Два			Два		Два			

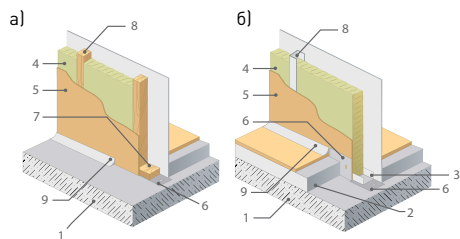


Рис. 2.1. Каркасно-обшивные перегородки с деревянным (а) и металлическим каркасом (б):
 1 — плита перекрытия; 2 — цементная стяжка; 3 — металлическая направляющая; 4 — плиты ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®; 5 — гипсокартонные листы; 6 — упругая прокладка; 7 — деревянная антисептированная рейка; 8 — деревянная/металлическая стойка; 9 — плинтус.

Конструктивные мероприятия, направленные на повышение звукоизоляции помещений.

Каркас устанавливают по направляющим, прикрепленным к полу и потолку дюбелями. Стойки каркаса располагают с шагом, соответствующим размеру плит ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС® (или на 50 мм меньше).

В пространство между стойками враспор устанавливают плиты. Обшивка из гипсокартонных листов, фанеры и других материалов крепится к деревянным брускам или металлическим рейкам. Повысить звукоизоляцию перегородок можно путем устройства двухслойной обшивки листов с каждой стороны перегородки или за счет увеличения

толщины звукоизоляционных плит ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®.

Для обеспечения хорошей звукоизоляции между помещениями перегородки нельзя опирать на чистые полы или лаги, их надо устанавливать непосредственно на плиту перекрытия на растворе или опирать на ригели, расположенные между балками. Чистый пол и лаги двух смежных помещений не должны соприкасаться.

Для обеспечения хорошей звукоизоляции между помещениями следует исключить возможность передачи звуковых колебаний от перегородок смежным с ними конструкциям — верхнему и нижнему перекрытиям.

Для этого гипсокартонные листы в перегородках не нужно доводить до потолка на 10–15 мм. Места сопряжения перегородок со стенами и потолком следует проконопатить и заделывать раствором.

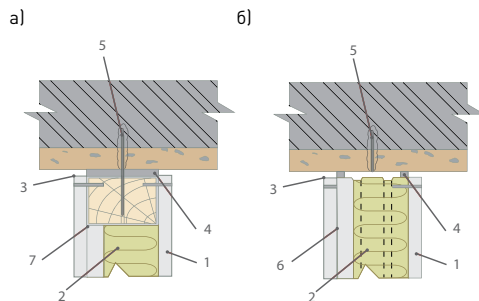


Рис. 2.2. Примыкание перегородок к верхнему перекрытию:
а — с деревянным каркасом; б — с металлическим каркасом:
1 — гипсокартонный лист;
2 — плиты ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®;
3 — шпаклевка;
4 — уплотнительная лента;
5 — дюбель;
6 — горизонтальная металлическая направляющая каркаса;
7 — деревянный брусок 60x50 мм;

В месте примыкания перегородки к полу необходимо предусмотреть зазор шириной 15–20 мм и заполнить его упругим звукоизоляционным материалом.

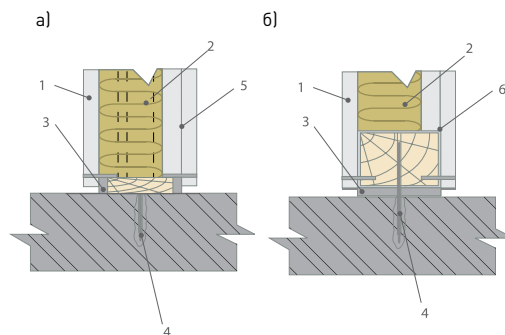


Рис. 2.3. Опираение перегородок на междуэтажное перекрытие:
а — перегородка с металлическим каркасом;
б — перегородка с деревянным каркасом:
1 — гипсокартонный лист;
2 — плиты ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®;
3 — уплотнительная лента;
4 — самонарезающий винт;
5 — горизонтальная металлическая направляющая каркаса;
6 — деревянный брусок 60x50 мм.

Такое конструктивное решение узлов сопряжений перегородок с перекрытиями и стенами препятствует распространению колебаний, возникающих при хождении по полу на каблуках, при хлопанье дверей или падении тяжелых предметов на пол. Упругие прокладки гасят колебания звуковых волн и препятствуют распространению ударных шумов из одного помещения в другое.

В местах примыкания перегородок к стене также следует установить упругие прокладки, чтобы колебания перегородки не передавались конструкциям через достаточно жесткие стыковые соединения.

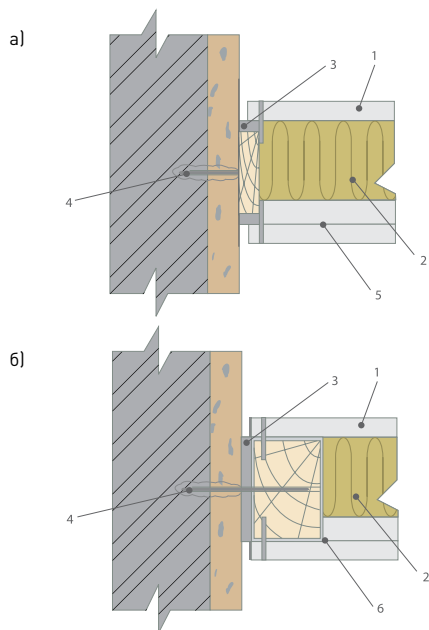


Рис. 2.4. Примыкание каркасно-обшивных перегородок к стенам

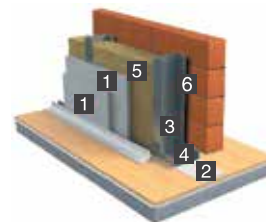
- а — перегородка с металлическим каркасом;
- б — перегородка с деревянным каркасом;
- 1 — гипсокартонный лист;
- 2 — плиты ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®;
- 3 — упругая уплотнительная лента;
- 4 — дюбель;
- 5 — горизонтальная металлическая направляющая каркаса;
- 6 — деревянный брусок 60x50 мм.

Конструктивные мероприятия, направленные на повышения показателей существующей ограждающей конструкции.

В современных условиях строительства, на первый план выходит рациональное использование несущей способности плит перекрытий, поэтому целесообразно использовать для внутренних стен из кирпича, монолитного или ячеистого бетона дополнительную звукоизоляцию на отnose.

Дополнительная изоляция на отnose представляет собой — металлический каркас, обшитый гипсокартонными или гипсоволокнистыми листами в один или несколько слоев, между стойками которого устанавливаются плиты Акустик Баттс. Крепление листов обшивки осуществляется с теми же рекомендациями, что и при их использовании в каркасно-обшивных перегородках.

Использование дополнительной звукоизоляции на отnose позволяет снизить нагрузки на перекрытие и уменьшить толщину конструкции (по сравнению с массивной однослойной). Данное решение позволяет увеличить индекс изоляции конструкций на значительные величины, которые равноценны увеличению толщины массивной стены в 4 раза.



Перегородки на отnose

1. Обшивка из ГКЛ;
2. Уплотнительная лента;
3. Вертикальная стойка;
4. Горизонтальная направляющая;
5. Плиты ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС;
6. Воздушный зазор [1 см].

Тип конструкции	Толщина конструкции, мм	Толщина АКУСТИК БАТТС, мм	Нагрузка на перекрытие ¹ , кг/м ² м	Rw, дБ
Стена из полнотелого кирпича.	120	-	604,8	46 ²
Стена из газобетонных блоков (D600).	380	-	638,4	57 ²
Стена из железобетона	200	-	1400	57 ²
Стена из полнотелого кирпича.	250	-	1260	55 ²
Кирпичная стена, δ=120мм, с дополнительной звукоизоляцией на отnose.	195	50	688,1	58 ³
Кирпичная стена, δ=120мм, с дополнительной звукоизоляцией на отnose.	220	75	691,3	60 ³
Кирпичная стена, δ=120мм, с дополнительной звукоизоляцией на отnose.	245	100	694,4	61 ³
Кирпичная стена, δ=120мм с дополнительной звукоизоляцией на отnose.	295	150	700,7	63 ³

2-расчетный показатель по СП 23-103-2003;

3-результат, полученный в результате испытаний НИИСФ (от 18.11.2011).

Применение звукоизоляции на отnose с использованием плит АКУСТИК БАТТС является эффективным решением, характеристики которого соответствуют абсолютному большинству требований нормативных документов, предъявляемых к показателям индекса изоляции воздушного шума ограждающих конструкций.

МЕЖДУЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ

Перекрытия являются горизонтальными конструкциями, разделяющими здание по высоте на этажи. С конструктивной точки зрения перекрытия в зависимости от основного несущего элемента могут быть балочными и плитными. В балочных перекрытиях несущую функцию выполняют деревянные, металлические или железобетонные балки, а в плитных — сборные или монолитные железобетонные плиты.

В зависимости от расположения в здании перекрытия могут быть:

- ◇ междуэтажными, разделяющими здание по горизонтали на этажи;
- ◇ чердачными, отделяющими чердак от верхнего этажа;
- ◇ подвальными, отделяющими помещение подвала от первого этажа.

Нормирование звукоизоляции междуэтажных перекрытий

Междуэтажные перекрытия постоянно подвергаются различным механическим воздействиям, создающим ударный шум (ходьба в обуви на каблуках и пр.). Перекрытия должны изолировать помещения от подобного рода шумов, а также от звуков теле- и радиоприемников, голосов людей, хлопанья дверей и т.п. Поэтому к ним предъявляются жесткие требования по звукоизоляции от воздушного и ударного шума. Звукоизолирующая способность перекрытий характеризуется индексом изоляции воздушного шума R_w , дБ и индексом приведенного уровня ударного шума под перекрытием L_{nw} , дБ. Нормативные требования к звукоизоляции перекрытий приведены в СНиП 23-01-2003 «Защита от шума». Для обеспечения требований норм междуэтажные перекрытия должны иметь индекс изоляции воздушного шума R_w больше, а индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием L_{nw} меньше нормативного значения. Согласно своду правил СП 23-103-2003 индекс приведенного уровня шума под перекрытием определяется по формуле

$$L_{nw} = L_{nw_0} - \Delta L, \text{ дБ},$$

где L_{nw_0} — индекс приведенного уровня шума для несущей плиты перекрытия, дБ, а ΔL — индекс снижения приведенного уровня шума, дБ (табл. 3.1).

Повышение звукоизоляции существующих междуэтажных перекрытий

Улучшение звукоизоляции перекрытий при уменьшении их массы может осуществляться за счет устройства многослойных конструкций. Устройство «плавающего пола» позволяет значительно повысить звукоизоляцию. «Плавающий пол» состоит из стяжки, выполненной из цементного раствора толщиной 30–50 мм или в виде сборной стяжки из листов фанеры, ГВЛ, ЦСП или OSB, смонтированных в два слоя вразбежку, уложенных на слой упругого изоляционного материала ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®. Пол на звукоизоляционном слое плит из каменной ваты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® не должен иметь жестких связей с несущим перекрытием, стенами, другими конструкциями зданий, а лишь «плавать» на пружинящем упругом основании.

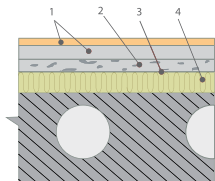


Рис. 3.1. Конструкция «плавающего» пола:

1 — покрытие пола; 2 — цементная стяжка; 3 — разделительный водонепроницаемый слой; 4 — «плавающее» основание из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®.

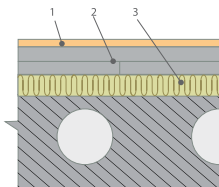


Рис. 3.2. Конструкция со сборной стяжкой:

1 — покрытие пола; 2 — сборная стяжка из листов фанеры, ГВЛ, ЦСП или OSB (необходимо монтировать в два слоя вразбежку); 3 — «плавающее» основание из плит ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®.

При устройстве «плавающих полов» с основанием в виде монолитной стяжки на упругое основание нужно уложить слой водонепроницаемого материала, чтобы избежать затекания свежего цементного раствора в упругий слой.

Жесткое соединение между элементами перекрытия со стеной или перегородкой создает условия для распространения структурного шума по зданию.

Чтобы не передавались колебания смежным ограждениям, пол не должен вплотную примыкать к стене или к перегородке. Между ними следует предусмотреть небольшой воздушный зазор толщиной 10–15 мм или для удобства равной толщине применяемого звукоизоляционного материала. Зазор следует заполнить упругими звукоизоляционными прокладками — кусочками плиты из каменной ваты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®, мягкой древесно-волоконистой плитой, пенополиэтиленом. Со стороны помещения зазор закрывают плинтусом, который прибивают гвоздями к полу через каждые 500 мм. Если прибить плинтус одновременно к полу и перегородке, появится жесткая связь между вертикальным ограждением и перекрытием, и звукоизоляция ухудшится. Поэтому при необходимости плинтус можно прикрепить только к стене, не прибывая его в этом случае к полу. Для улучшения звукоизоляции к плинтусу или галтели приклеивается звукоизолирующая прокладка

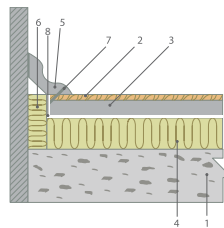


Рис. 3.3. Примыкание полов к стенам и перегородкам:

1 — железобетонная плита перекрытия; 2 — покрытие пола; 3 — стяжка; 4 — «плавающее» основание пола из жестких плит ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®; 5 — плинтус; 6 — звукоизолирующая прокладка из кусков плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®; 7 — гвоздь или шуруп с шагом 500 мм; 8 — разделительный водонепроницаемый слой.

из звукоизоляционного линолеума, асбестового картона или пенополиуретана.

Улучшить звукоизоляцию существующих междуэтажных перекрытий можно путем устройства дополнительного слоя звукоизоляционных плит ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® поверх существующего перекрытия.

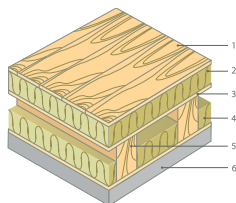


Рис. 3.4. Повышение звукоизоляции перекрытия за счет укладки дополнительного слоя звукоизоляционных плит ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®:

- 1 — новое покрытие пола из досок толщиной 22 мм;
- 2 — дополнительная звукоизоляция из плит ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® толщиной 25 мм;
- 3 — старое покрытие пола;
- 4 — плиты ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС®;
- 5 — существующая деревянная балка;
- 6 — перекрытие.

При укладке несущих плит междуэтажных перекрытий, чтобы не было малых щелей при сопряжении конструкций, плиты следует заводить в толщу стен и заделывать раствором. Если плиты примыкают впритык к стене, то имеющийся зазор заделывают паклей или минеральным войлоком, смоченным в гипсовом растворе, а затем заделывают раствором.

Табл. 3.1

Значения индекса улучшения изоляции ударного шума при использовании в качестве звукоизоляционного слоя в конструкции «плавающего пола» плит из каменной ваты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® по результатам испытаний НИИ СтройФизики

Толщина плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®, мм	Индекс улучшения ударного шума стяжкой DL, дБ
25	35
50	38

ПЕРЕКРЫТИЯ НАД ПОДВАЛАМИ И ХОЛОДНЫМИ ПОДПОЛЬЯМИ

Табл. 4.1

Нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытий чердачных и над холодными подпольями и подвалами из условия энергосбережения для регионов России [СП 50.13330.2012]

Город	Сопротивление теплопередаче $R_{0, \text{м}^2 \text{°C/Вт}}$
Архангельск	4,66
Астрахань	3,44
Барнаул	4,54
Владивосток	4,07
Волгоград	3,67
Воронеж	3,82
Екатеринбург	4,43
Ижевск	4,42
Иркутск	4,79
Казань	4,22
Калининград	3,49
Краснодар	3,04
Красноярск	4,7
Магадан	5,35
Москва	3,95
Мурманск	4,8
Нижний Новгород	4,23
Новосибирск	4,69
Омск	4,63
Оренбург	4,19
Пенза	4,07
Пермь	4,48
Петрозаводск	4,35
Петропавловск Камчатский	4,34

Табл. 4.1

Нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытий чердачных и над холодными подпольями и подвалами из условия энергосбережения для регионов России [СП 50.13330.2012]

Город	Сопротивление теплопередаче $R_{0, \text{м}^2 \text{°C/Вт}}$
Ростов-на-Дону	3,4
Самара	4,2
Санкт-Петербург	3,94
Саратов	3,89
Сургут	5,36
Тверь	4,16
Томск	4,83
Тула	4,04
Тюмень	4,6
Уфа	4,35
Хабаровск	4,61
Ханты-Мансийск	5,1
Чебоксары	4,33
Челябинск	4,5
Чита	5,25
Южно-Сахалинск	4,39
Якутск	6,54
Ярославль	4,29

В домах часто проектируются подвальные помещения и подполья, которые используются для хранения различных вещей, не требующих комнатной температуры. В этом случае для обеспечения низких температур в подвале и требуемых температур на поверхности пола необходимо утеплить перекрытие.

Температура на поверхности пола должна быть не более, чем на 2–2,5°C ниже температуры воздуха в помещении. Для утепления перекрытий над холодными подвалами и подпольями используются мягкие плиты из каменной ваты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК, которые укладываются в пространство между балками или лагами. При утеплении плитных перекрытий под основание пола укладывают жесткие плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® требуемой толщины.

Для обеспечения нормального влажностного режима и для предотвращения появления плесени в подвале должна быть предусмотрена вентиляция через специальные продухи.

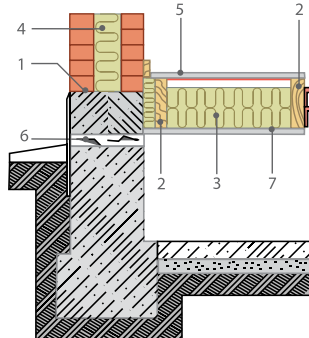


Рис. 4.1. Устройство продухов для вентиляции подполья:
1 — гидроизоляция; 2 — несущая балка перекрытия;
3 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК; 4 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®; 5 — пол; 6 — вентиляционный продух; 7 — подшивка потолка подвала.

Продухи размером [10x10] — [15x15] см устраивают в цокольной части стены через 4–5 м с каждой стороны дома на высоте не ниже 15–20 см от уровня отмостки.

Утепление перекрытий по балкам

Утепление перекрытия по деревянным балкам над холодным подпольем или подвалом плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®.

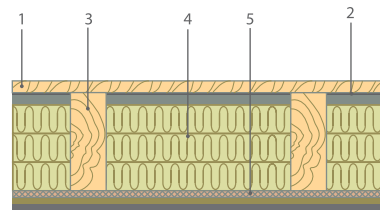


Рис. 4.2. Утепление перекрытия по деревянным балкам над холодным подвалом:
1 — покрытие пола из досок или паркетных щитов;
2 — пароизоляция ROCKWOOL; 3 — деревянные балки, опирающиеся на цоколь или стены подвала; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК требуемой толщины; 5 — обшивка из досок или листовых материалов.

Табл. 4.2 Сопrotивление теплопередаче перекрытий в зависимости от толщины теплоизоляции

Толщина теплоизоляционных плит, мм	Сопrotивление теплопередаче перекрытия, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации		
	А	Б	
ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®	100	2,62	2,46
	120	3,10	2,91
или Лайт Баттс	150	3,81	3,57
	180	4,52	4,24
СКАНДИК	200	5,00	4,68

Несущие деревянные балки перекрытия опираются на цоколь. Нижнюю часть гнезда для укладки балок выравнивают раствором и укладывают гидроизоляционный материал — 2–3 слоя рубероида или другого гидроизоляционного материала.

Балки перекрытий устанавливают с шагом 0,6 или 1 м. Плиты теплоизоляции из каменной ваты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК обычно укладывают на доски или щиты, укрепленные по черепным брускам, на доски или стальную проволоку, подшитые к балкам снизу.

Утеплитель защищают от увлажнения водяными парами внутреннего воздуха, диффундирующими из внутреннего помещения в холодный подвал. Для этого слой пароизоляции укладывают поверх утеплителя с теплой стороны. Для обеспечения лучшей паронепроницаемости делают перехлест полотнищ пароизоляции на 10–15 см. Края полотнищ пароизоляции заводят на высоту 10 см над поверхностью утеплителя и прикрепляют плинтусом к стене. По деревянным лагам укладывают половые доски и покрытие пола.

Часто полы над подпольем устраивают по деревянным лагам, уложенным на кирпичные столбики. В этом случае на столбик по слою рубероида на деревянную прокладку укладывают лаги. В пространстве между лагами располагают плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК.

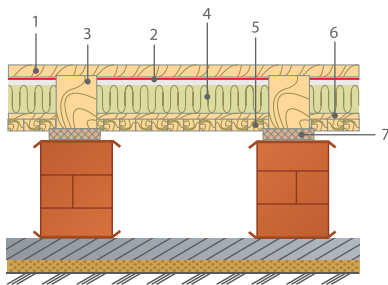


Рис 4.3. Перекрытие над холодным подпольем по кирпичным столбикам:

- 1 — покрытие пола из досок или паркетных щитов;
- 2 — пароизоляция ROCKWOOL; 3 — деревянные лаги; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК требуемой толщины; 5 — досчатый настил; 6 — обшивка из досок;
- 7 — деревянная антисептированная прокладка.

Утепление перекрытия по бетонным плитам

Несущей частью перекрытия над вентилируемым подпольем или подвалом может быть железобетонная плита. В этом случае пол над перекрытием может устраиваться по лагам, а его утепление производится плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК, уложенным по плите между лагами.

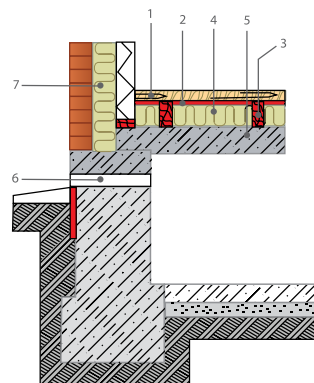


Рис 4.4. Утепление плитного перекрытия над холодным подвалом с лагами:

- 1 — покрытие пола из досок или паркетных щитов;
- 2 — пароизоляция ROCKWOOL; 3 — лага; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 5 — плита перекрытия; 6 — вентиляционный продух;
- 7 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®.

Лаги укладывают на железобетонную плиту на деревянную прокладку по рубероиду. Иногда балки укладывают на кирпичные столбики. Шаг лаг рекомендуется делать 600 или 1000 мм, чтобы утепляющие плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК можно было плотно установить между ними с небольшим распором. В пространство между лагами укладывают плиты утеплителя. По балкам укладывают половые доски или плиты.

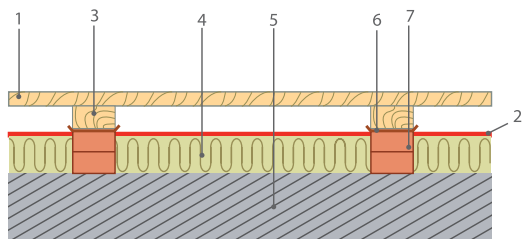


Рис. 4.5. Утепление плитного перекрытия с лагами по столбикам: 1 — покрытие пола; 2 — пароизоляция ROCKWOOL; 3 — лага; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК требуемой толщины; 5 — плита перекрытия; 6 — прокладка из рубероида; 7 — столбик из кирпича или бруска из легкого бетона.

Табл. 4.3

Сопротивление теплопередаче перекрытий в зависимости от толщины теплоизоляции

Толщина теплоизоляционных плит, мм		Сопротивление теплопередаче перекрытия, м ² ·°С/Вт в условиях эксплуатации	
		А	Б
ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®/ ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® ROCKWOOL Лайт Баттс СКАНДИК	100	2,79	2,63
	120	3,28	3,11
	150	3,98	3,74
	180	4,69	4,42
	200	5,17	4,85

Под лаги на кирпичные столбики обязательно надо уложить прокладку из рубероида или другого гидроизоляционного материала.

Утеплить плитное перекрытие над холодным подвалом можно, используя жесткие плиты из каменной ваты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®. Для этого на железобетонное перекрытие по выравнивающей стяжке укладывают плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® требуемой толщины. Поверх плит укладывают слой гидроизоляционного материала, а затем

цементную стяжку 3–5 см и покрытие пола из керамической плитки, линолеума и др.

Если высота потолка в помещении небольшая, то утеплить подвальное перекрытие можно, установив изоляционный материал ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® небольшой толщины поверх плиты перекрытия, а с нижней стороны закрепить с помощью дюбелей или реек изоляционные плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®.

Жесткие плиты ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС® можно прикрепить к плите перекрытия с помощью дюбелей.

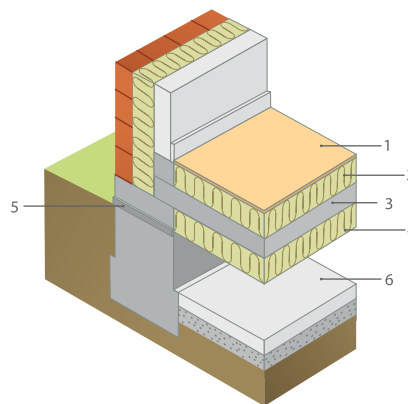


Рис. 4.6. Дополнительное утепление перекрытия над подвалом: 1 — покрытие пола; 2 — плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®; 3 — плита перекрытия; 4 — дополнительное утепление плитами ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС®; 5 — вентиляционный продух; 6 — пол холодного подвала.

Теплые подвалы

При наличии в доме теплого подвала необходимо утеплить наружные стены. Жесткие плиты из каменной ваты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® можно использовать для утепления стен подвала.

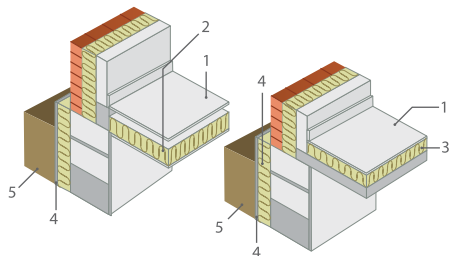


Рис. 4.8. Утепление стен теплых подвалов:

- 1 — покрытие пола;
- 2 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 3 — плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®;
- 4 — утепление стен подвала плитами ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®;
- 5 — гидроизоляционный слой.

Плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® наклеиваются на выровненную наружную поверхность стен подвалов. По ним устраивают вертикальную двухслойную рулонную гидроизоляцию. Гидроизоляция необходима даже при низком уровне грунтовых вод. В весенний период промерзшие за зиму грунты начинают оттаивать и становятся сильно насыщенными водой. Поэтому плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС® необходимо защитить от грунтовой воды слоем гидроизоляции.

Утеплить стены теплого подвала можно изнутри подвального помещения теплоизоляционными плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК.

Для обеспечения хорошей теплоизоляции в течение длительного периода эксплуатации должна быть выполнена качественная гидроизоляция стен подвала.

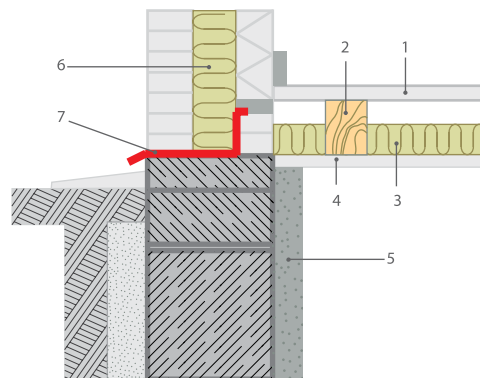


Рис. 4.9. Утепление стен теплого подвала изнутри:

- 1 — покрытие пола из досок или щитов;
- 2 — деревянная балка;
- 3 — теплоизоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 4 — обшивка из гипсокартонных листов или досок;
- 5 — утепление стен подвала;
- 6 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®;
- 7 — горизонтальная гидроизоляция.

Устройство полов по грунту

При необходимости полы можно устраивать непосредственно по грунту. В этом случае следует учитывать, что в грунте всегда содержится влага, которая при контакте со строительными материалами в результате капиллярного подсоса будет подниматься вверх и увлажнять утеплитель. Чтобы волокнистый утеплитель не потерял своих высоких теплоизоляционных свойств с течением времени, необходимо защитить его от увлажнения грунтовой влагой слоем гидроизоляции из рулонных материалов или водостойкого цемента или бетона.

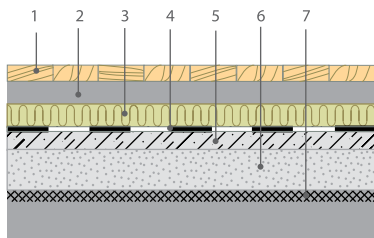


Рис. 4.10. Утепление пола по грунту:

- 1 — покрытие пола;
- 2 — цементная стяжка толщиной 3–5 см;
- 3 — плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС®;
- 4 — гидроизоляционный ковер;
- 5 — бетонная подготовка;
- 6 — песчаная подсыпка;
- 7 — грунтовое основание.

Покрытие пола подвала можно уложить по лагам. При этом деревянные лаги могут устанавливаться на антисептированные деревянные прокладки или кирпичные столбики. Пространство между лагами заполняется теплоизоляционными плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК.

При этом необходимо обеспечить защиту элементов пола как от капиллярного подсоса на относительно сухих грунтах, так и от влаги на грунтах при высоком расположении грунтовых вод.

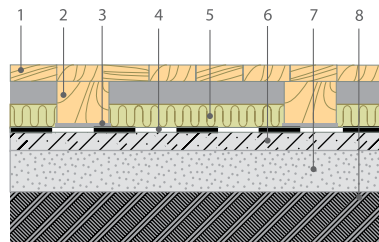


Рис. 4.11. Утепление пола по грунту:

- 1 — покрытие пола;
- 2 — балка с шагом 600 мм;
- 3 — антисептированная прокладка;
- 4 — гидроизоляция;
- 5 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 6 — бетонная подготовка толщиной 50 мм;
- 7 — песчаная подсыпка;
- 8 — грунт.

При устройстве полов на подготовленный грунт кладут 15-сантиметровый слой песка. По трамбованному песку устраивают бетонную стяжку толщиной 5 см, поверх которой укладывают гидроизоляцию из 1–2 слоев битумно-полимерных рулонных материалов. Затем на деревянные прокладки, кирпичные столбики с деревянными прокладками или на гидроизоляционный ковер устанавливают лаги с шагом 600 мм, поверх которых устраивают покрытие пола. В пространство между лагами укладывают теплоизоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК на основе каменной ваты.

ЧЕРДАЧНЫЕ
ПЕРЕКРЫТИЯ

Утепление чердачных перекрытий производится теплоизоляционными плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®.

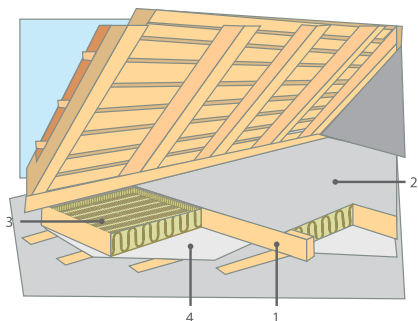


Рис 5.1. Чердачное перекрытие, утепленное плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®;

- 1 — лаги; 2 — мембрана ROCKWOOL для кровель;
- 3 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 4 — пароизоляция ROCKWOOL.

Табл. 5.1

Сопротивление теплопередаче чердачных перекрытий в зависимости от толщины плит утеплителя

Толщина теплоизоляционных плит, мм		Сопротивление теплопередаче перекрытия м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
		А	Б
ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК	50		
	80	2,62	2,46
	100	3,10	2,91
	120	3,81	3,57
	150	4,52	4,24
	180	5,00	4,68
	200		

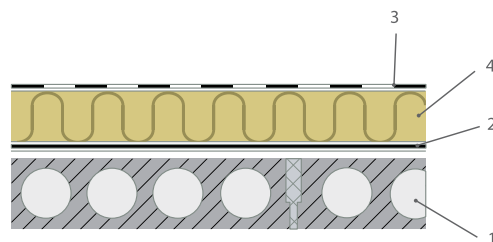


Рис. 5.2. Утепление чердака при плитном и балочном чердачных перекрытиях:

- 1 — плита перекрытия; 2 — пароизоляция ROCKWOOL;
- 3 — мембрана ROCKWOOL для кровель;
- 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК.

Утеплитель кладут на плиты перекрытия по слою пароизоляции из рулонных материалов или битумно-полимерных мастик, а при балочных перекрытиях — между несущими балками по слою рулонной пароизоляции. Помимо перехлеста полотнищ в 100 мм, в местах примыкания пароизоляции к поверхности стен, конструкциям балок и др. необходимо также обернуть торцы плит утеплителя пароизоляционным материалом. Пароизоляционный материал должен находиться с «теплой» — внутренней стороны утеплителя для защиты его от увлажнения водяными парами внутреннего воздуха помещений.

Для обеспечения хорошей теплозащиты всего дома утепляющие плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК, должны укладываться непрерывно, с тем, чтобы не было разрывов в теплоизоляции и не образовывались «мостики холода». При утеплении чердачных перекрытий плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК должны укладываться на наружную стену, накрывая (перекрывая) собой вертикально расположенный утепляющий слой стены.

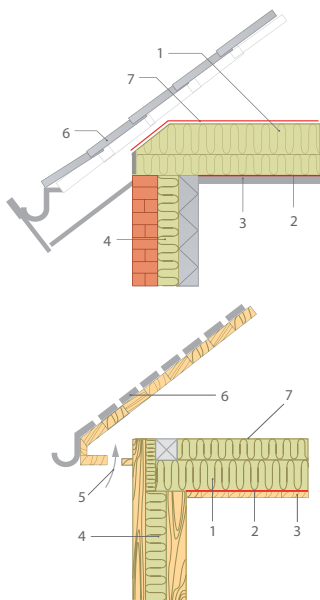


Рис 5.3. Чердачное перекрытие, утепленное плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС®.

- 1 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 2 — пароизоляция ROCKWOOL;
- 3 — обшивка потолка; 4 — плиты ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС®;
- 5 — вентиляция; 6 — кровельное покрытие;
- 7 — мембрана ROCKWOOL для кровель

При правильно утепленном чердачном перекрытии температура на поверхности потолка должна отличаться от температуры внутреннего воздуха в помещении не более, чем на 2–2,5°C.

Необходимо обеспечить вентиляцию чердака через слуховые окна, отверстия на фронтонах, щелевые отверстия в нижней части карниза и на коньке, площадь которых должна быть не менее 1/300–1/500 площади чердачного перекрытия. Вентиляционные отверстия должны быть расположены так, чтобы проветривание осуществлялось по всему объему чердака без образования застойных зон.

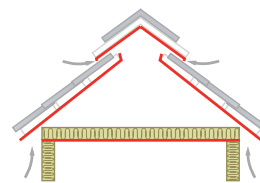


Рис. 5.4. Расположение вентиляционных продухов на чердаке.

Обеспечение требуемой теплозащиты чердачного перекрытия и вентиляции чердачного пространства позволит создать необходимый эксплуатационный температурно-влажностный режим на чердаке, при котором температура воздуха в чердачном помещении будет крайне мало отличаться от температуры наружного воздуха.

При этих условиях все конструкции чердака и утеплитель на перекрытии будут находиться в сухом состоянии, а в холодное время года с крыш не будут свисать сосульки.

При необходимости дополнительного утепления существующих чердачных перекрытий теплоизоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК можно укладывать поверх старой теплоизоляции, которую необходимо предварительно просушить (путем интенсивной вентиляции чердака). Помимо этого следует убедиться в надежности существующей пароизоляции.

При строительстве нового и ремонте существующего дома необходимо тщательно утеплить перекрытие в зоне карниза кусками плит ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК. Им легко придать требуемую форму, а плиту без труда можно разрезать пополам под углом, соответствующим уклону кровли. При этом утепляющие плиты из каменной ваты должны быть установлены так, чтобы был обеспечен вентиляционный зазор не менее 5 см между ними и покрытием. Сверху утеплитель следует защитить мембраной ROCKWOOL для кровель.

БАНИ И САУНЫ

ROCKWOOL САУНА БАТТС® – продукт специально предназначен для теплоизоляции стен и потолков в парных, который при монтаже не требует устройства дополнительного слоя пароизоляции за счёт покрытия алюминиевой фольгой, которая так же обладает теплоотражающими свойствами. Данный материал обладает высокой пожарной безопасностью и имеет природное происхождение.

Размер материала, мм	Количество плит, шт.	Площадь, м ²	Объём, м ³
1000x600x50	8	4,8	0,24
1000x600x100	4	2,4	0,24

Рекомендации по монтажу:

Теплоизоляция ROCKWOOL САУНА БАТТС® устанавливается враспор между стойками каркаса, расположенных с шагом 590 мм «в свету», т. е. расстояние между стойками должно быть меньше ширины плиты, которая составляет 600мм. Выполняя монтаж плит фольгированный слой должен быть, установлен внутрь теплого помещения, что препятствует намоканию утеплителя за счёт паронепроницаемого материала, а так же способствует сохранению тепла. Для обеспечения хорошей теплозащиты при устройстве теплоизоляции в два слоя плиты из каменной ваты следует устанавливать «в разбежку», так чтобы их стыки в смежных рядах не совпадали. В случае, если необходимая толщина плит ROCKWOOL САУНА БАТТС® превышает размер стоек каркаса, то к ним с внутренней стороны прикрепляют горизонтальные бруски, между которыми враспор устанавливают плиты утеплителя. После установки плит швы и стыки фольгированного слоя проклеивают лентой алюминиевой самоклеющейся. Между теплоизоляцией и внешней отделкой необходимо установить обрешётку, которая обеспечит воздушный зазор.

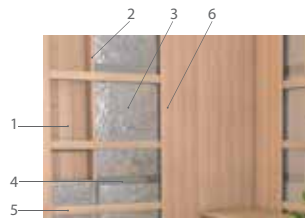


Рис 6.1. Бани и сауны. Внутренняя перегородка

- 1 – Внешняя стена перегородки;
- 2 – Стойки каркасной конструкции;
- 3 – Плиты ROCKWOOL САУНА БАТТС®;
- 4 – Алюминиевая клейкая лента;
- 5 – Обрешётка, обеспечивающая воздушный зазор и крепление внутренней отделки;
- 6 – Внутренняя отделка перегородки;

Утепление наружной стены производится в два слоя: ROCKWOOL САУНА БАТТС® 50мм и ROCKWOOL Лайт Баттс СКАНДИК 50мм.

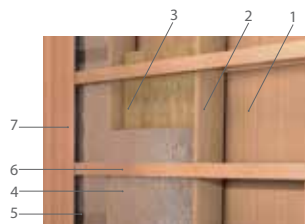


Рис 6.2. Бани и сауны. Наружная стена

- 1 – Стена из бруса;
- 2 – Стойки каркасной конструкции;
- 3 – Внешний слой толщиной 50 мм ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС Скандик;
- 4 – Внутренний слой толщиной 50 мм ROCKWOOL САУНА БАТТС®;
- 5 – Алюминиевая клейкая лента;
- 6 – Обрешётка, обеспечивающая воздушный зазор и крепление внешней отделки;
- 7 – Внутренняя отделка стены;

ПОКРЫТІЯ

Табл. 7.1

Нормируемое сопротивление теплопередаче покрытия из условия энергосбережения для регионов России (СП 50.13330.2012)

Город	Сопротивление теплопередаче $R_o, \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$
Архангельск	5,26
Астрахань	3,91
Барнаул	5,13
Владивосток	4,61
Волгоград	4,16
Воронеж	4,34
Екатеринбург	5,01
Ижевск	5
Иркутск	5,41
Казань	4,78
Калининград	3,97
Краснодар	3,47
Красноярск	5,31
Магадан	6,04
Москва	4,48
Мурманск	5,42
Нижний Новгород	4,79
Новосибирск	5,31
Омск	5,23
Оренбург	4,74
Пенза	4,61
Пермь	5,07
Петрозаводск	4,93
Петропавловск Камчатский	4,91

Табл. 7.1

Нормируемое сопротивление теплопередаче покрытия из условия энергосбережения для регионов России (СП 50.13330.2012)

Город	Сопротивление теплопередаче $R_o, \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$
Ростов-на-Дону	3,87
Самара	4,76
Санкт-Петербург	4,47
Саратов	4,41
Сургут	6,04
Тверь	4,71
Томск	5,45
Тула	4,58
Тюмень	5,2
Уфа	4,92
Хабаровск	5,21
Ханты-Мансийск	5,76
Чебоксары	4,9
Челябинск	5,09
Чита	5,92
Южно-Сахалинск	4,97
Якутск	7,35
Ярославль	4,85

Ограждающие конструкции мансард

Покрытие мансарды представляет собой легкую конструкцию, обладающую по сравнению со стенами, меньшей массивностью и инерционностью. Резкое понижение температуры наружного воздуха при малой тепловой инерции и недостаточной теплозащите приводит к понижению температуры на поверхности покрытия со стороны помещения. В соответствии с нормами температура на внутренней поверхности покрытия должна быть не более, чем на 2–2,5°C ниже температуры внутреннего воздуха. В зимнее время при плохо утепленном покрытии проходящий через него тепловой поток подогревает кровлю мансарды, лежащий на ней снег начинает интенсивно таять, образуя наледи у карниза и сосульки, удалять которые непросто. Поэтому к мансардным покрытиям предъявляются более жесткие требования по теплозащите, чем к другим наружным ограждающим конструкциям.

Конструкция покрытия мансарды представляет собой систему стропил, установленных с шагом 600,1000 мм. В пространство между стропилами укладывают легкие изоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК в один или несколько слоев. Их толщина выбирается на основании теплотехнического расчета.

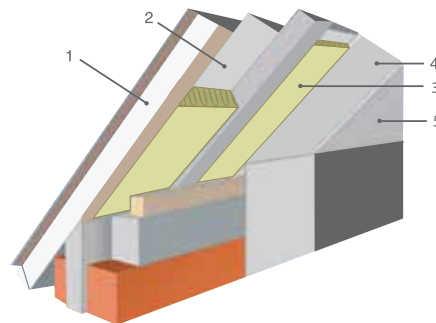


Рис. 7.1. Покрытие мансарды:

- 1 — стропила; 2 — мембрана ROCKWOOL для кровель;
- 3 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК,
- 4 — пароизоляция ROCKWOOL; 5 — гипсокартонные листы.

Как уже отмечалось, обеспечение плотного прилегания утеплителя к стропилам является необходимым условием обеспечения высоких изоляционных качеств покрытия. Упругие свойства плит из каменной ваты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК, и соотношение размеров 600x1000 мм с шагом стропил позволяют это сделать без труда.

Для защиты изоляционных плит ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК от увлажнения водяными парами внутреннего воздуха с внутренней стороны утеплителя устанавливают пароизоляционный материал. Полотнища пароизоляции устанавливают с перехлестом полотнищ и склеивают специальной лентой типа скотча. Энергосберегающий эффект такой отражательной теплоизоляции может быть достигнут при устройстве небольшой воздушной прослойки между внутренней обшивкой помещения и блестящей поверхностью, отражающей тепло.

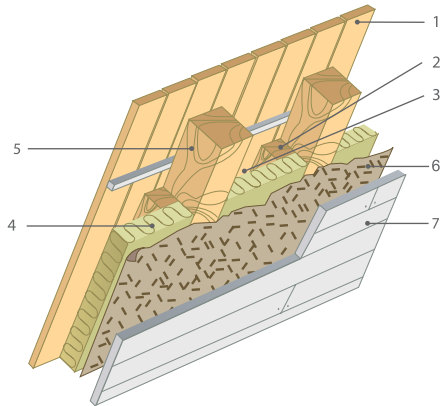


Рис. 7.2. Покрытие мансарды:

- 1 — сплошная обрешетка; 2 — дополнительный брусок, прибиваемый к стропильной ноге; 3 — вентилируемая воздушная прослойка; 4 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
- 5 — стропильная нога; 6 — пароизоляция ROCKWOOL;
- 7 — внутренняя обшивка.

Теплоизоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК кладут в покрытие таким образом, чтобы между ними и кровлей оставался воздушный зазор толщиной не менее 5 см.

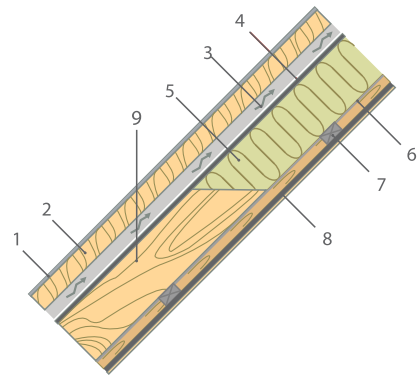


Рис. 7.3. Покрытие мансарды:

- 1 — кровля; 2 — обрешетка; 3 — вентилируемый зазор;
- 4 — мембрана ROCKWOOL для кровель; 5 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК; 6 — пароизоляция ROCKWOOL;
- 7 — рейка; 8 — внутренняя отделка; 9 — стропила.

В этом случае один слой утеплителя будет располагаться между стропилами, а другой — между горизонтально расположенными брусками. Кроме того, швы между плитами соседних рядов должны быть смещены относительно друг друга.

Между теплоизоляционными плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК и кровлей предусматривается воздушный зазор, вентиляция которого будет происходить через карнизные и коньковые продухи.

Для устройства конькового продуха поверх обрешетки устанавливают дополнительные бруски, обеспечивающие образование зазора толщиной не менее 5 см.

Для придания карнизному свесу декоративных качеств снизу карниз зашивается деревянными досками, элементами сайдинга или др. В этом случае в подшивке карниза следует предусмотреть отверстия для вентиляции воздушного зазора в виде щелей или отдельных продухов.

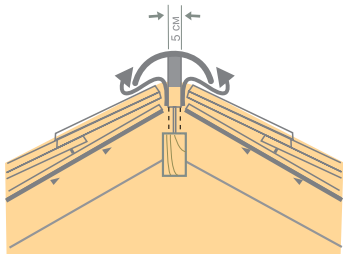


Рис. 7.4. Схема устройства коньковых продухов

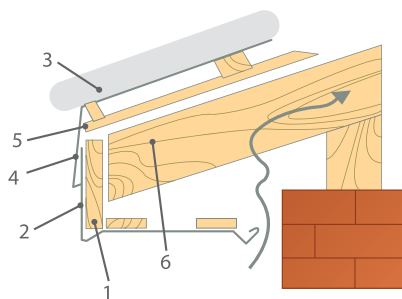


Рис. 7.5. Устройство продухов в подшивке карниза:
1 — карнизная доска; 2 — карнизная подшивочная планка;
3 — кровельное покрытие; 4 — карнизная планка;
5 — контробрешетка; 6 — стропильная нога.

Со стороны воздушной прослойки утеплитель защищают от продувания мембраной ROCKWOOL для кровель, а с внутренней стороны покрытие мансарды отделяют гипсокартонными листами, вагонкой или другими отделочными материалами.

Как правило, мансарды устраивают не по всей площади перекрытия верхнего этажа, а боковые стены мансарды опираются не на наружные стены, а на перекрытие на каком-то расстоянии от наружной стены. В результате участок перекрытия выходит за объем, ограниченный помещением мансарды. Для обеспечения теплоизоляции помещения нижележащего этажа необходимо уложить изоляционные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК и на этот участок. Для этого на перекрытие кладут пароизоляцию, по ней — теплоизоляционные плиты. Не забывают утеплить и вертикальную стенку мансардного помещения.

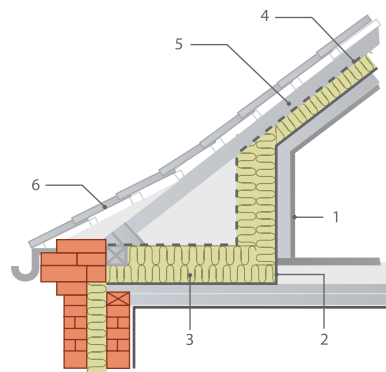


Рис. 7.6. Установка изоляционного материала по всей поверхности конструкций, граничащих с наружной средой:
1 — внутренняя обшивка; 2 — пароизоляция ROCKWOOL;
3 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
4 — мембрана ROCKWOOL для кровель; 5 — стропильная нога;
6 — покрытие кровли.

При утеплении существующих мансардных помещений с недостаточной теплозащитой используются плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК. Большие расходы на отопление, постоянно висящие сосульки зимой и шум от дождевых капель по крыше в летнее время позволяют судить о том, что покрытие мансарды нуждается в дополнительном утеплении.

Утеплить мансарду можно, расположив утеплитель поверх существующей изоляции с соблюдением всех правил установки теплоизоляции на мансардах.

Этот вариант утепления позволяет не уменьшать ни высоту потолка, ни площадь утепляемого помещения. Однако в этом случае возникает необходимость разборки кровли и обрешетки и устройства несущего каркаса для нового кровельного покрытия.

Утеплить мансарду можно, расположив плиты утеплителя под существующей теплоизоляцией. Для этого на внутренней обшивке мансарды устанавливают каркас из деревянных брусков, между которыми враспор укладывают плиты теплоизоляционного материала. Высота брусков должна соответствовать толщине слоя утеплителя. Утеплитель необходимо защитить со стороны помещения пароизоляционным материалом, который крепят к деревянным брускам каркаса. Изнутри помещение отделяют вагонкой, гипсокартонными листами, фанерой или другими отделочными материалами.

Этот вариант утепления не связан с разборкой кровли, работы можно производить не только летом, но и зимой. Однако при таком утеплении уменьшается и площадь помещения мансарды и его высота.

Оптимальным вариантом утепления может быть комбинированный способ, когда на горизонтальной части потолка мансарды поверх существующей теплоизоляции укладывают дополнительный слой утеплителя, а наклонная поверхность мансарды утепляется изнутри.

Для освещения помещений мансарды существуют различные конструкции окон. Для обеспечения хорошей освещенности площадь окон на мансарде должна составлять 1/7-1/10 часть от площади пола. При обустройстве помещения холодного чердака под мансарду можно использовать несущие конструкции существующих слуховых окон.

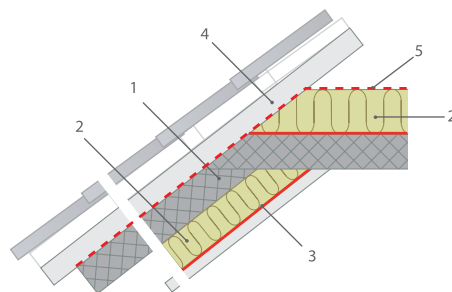


Рис. 7.7. Дополнительное утепление мансарды:
1 — существующая теплоизоляция; 2 — дополнительный слой утеплителя ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК;
3 — пароизоляция ROCKWOOL; 4 — вентилируемая воздушная прослойка; 5 — мембрана ROCKWOOL для кровель

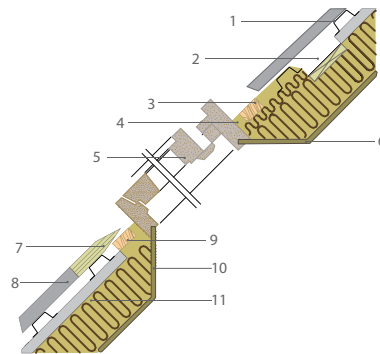


Рис. 7.8. Установка оконных блоков для освещения мансардных помещений:
1 — обрешетка; 2 — дренажный желоб; 3 — монтажный брус;
4 — верхняя секция оклада; 5 — мансардное окно; 6 — внутренняя отделка проема; 7 — нижняя секция оклада; 8 — кровельное покрытие; 9 — монтажный брус; 10 — внутренняя отделка проема; 11 — плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС® или Лайт Баттс СКАНДИК

Плоские кровли

Одним из вариантов покрытий являются плоские крыши. Несмотря на свое название, они имеют уклон 1–5%, обеспечивающий сток воды с покрытия к внешней системе водостока или в водосточные воронки внутреннего водостока. Несущим элементом плоских крыш являются сборные или монолитные железобетонные плиты или стальные профилированные листы.

Для утепления покрытий с плоскими кровлями используют жесткие плиты из каменной ваты ROCKWOOL серии РУФ БАТТС.

Для защиты покрытия от атмосферных осадков устраивают гидроизоляционный ковер из рулонных материалов. Возможно устройство эксплуатируемого покрытия из тротуарных плиток, цементно-песчаной стяжки или асфальтобетона.

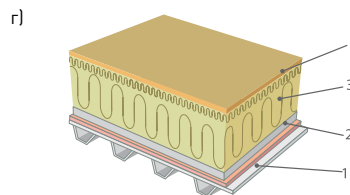
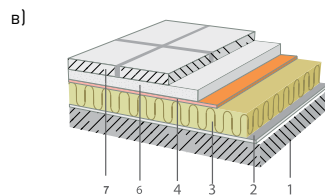
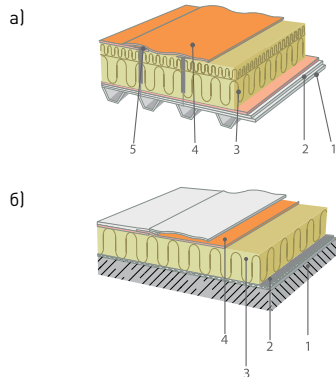


Рис. 7.9. Варианты плоских покрытий:

- а — покрытие по профлисту с двухслойным теплоизоляционным решением с покрытием из полимерных мембран;
- б — покрытие по железобетонной плите с однослойным теплоизоляционным решением с приклеиваемым битумом и с наплавляемым гидроизоляционным ковром;
- в — эксплуатируемое покрытие по железобетонной плите с однослойным теплоизоляционным решением;
- г — покрытие по профлисту с однослойным теплоизоляционным решением из плит двойной плотности с покрытием из полимерных мембран:

1 — основание; 2 — пароизоляционный слой;
3 — слой теплоизоляции (плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС®, ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА®, ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА® или ROCKWOOL РУФ БАТТС В+Н®);
4 — гидроизоляционный ковер; 5 — механическое крепление;
6 — армированная цементно-песчаная стяжка; 7 — защитный слой из бетонных плит.

Через плоскую крышу, как через любую наружную ограждающую конструкцию, в холодное время года происходит диффузия водяных паров. Поэтому для обеспечения надежной теплозащиты покрытия в процессе многолетней эксплуатации необходимо устройство надежной пароизоляции с «теплой» стороны утеплителя, препятствующей проникновению диффузионной влаги в утеплитель.

Плоские покрытия по железобетонным плитам

При устройстве плоских крыш на железобетонное покрытие укладывают слой пароизоляционного материала с перехлестом полотнищ и проклейкой или сваркой швов. Поверх пароизоляции укладывают теплоизоляционные плиты ROCKWOOL необходимой толщины (табл. 6.2), обеспечивающей требуемое сопротивление теплопередаче покрытия.

Табл. 7.2

Сопротивление теплопередаче покрытий из пустотных плит с однослойным утеплением плитами ROCKWOOL РУФ БАТТС®

Толщина теплоизоляции ROCKWOOL РУФ БАТТС®, мм	Сопротивление теплопередаче покрытия, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
	А	Б
80	2,17	2,12
90	2,41	2,35
100	2,64	2,58
110	2,88	2,81
120	3,12	3,05
130	3,36	3,28
140	3,60	3,51
150	3,83	3,74

Табл. 7.3

Сопротивление теплопередаче покрытий из пустотных плит с двухслойным утеплением плитами ROCKWOOL РУФ БАТТС Н® и ROCKWOOL РУФ БАТТС В®

Толщина теплоизоляции		Сопротивление теплопередаче покрытия, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
ROCKWOOL РУФ БАТТС В	ROCKWOOL РУФ БАТТС Н	А	Б
40	50	2,41	2,34
40	60	2,66	2,57
40	70	2,90	2,81
40	80	3,14	3,05
40	90	3,39	3,29
40	100	3,63	3,53
40	110	3,88	3,76
40	120	4,12	4,00
40	130	4,36	4,24
40	140	4,61	4,48
40	150	4,85	4,72
40	160	5,10	4,95
40	170	5,34	5,19
40	180	5,58	5,43
40	190	5,83	5,67
40	200	6,07	5,91

При толщине утеплителя до 150 мм можно использовать жесткие плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС®, при толщине теплоизоляционного слоя более 150 мм рекомендуется устраивать двухслойное утепление из плит ROCKWOOL РУФ БАТТС Н®, уложенных на пароизоляцию, и плит ROCKWOOL РУФ БАТТС В® толщиной 40 мм, установленных на нижний ряд минераловатных плит. На основании утепляющие плиты закрепляются различными способами:

- ◇ приклеиваются битумно-полимерной мастикой, которая одновременно выполняет и пароизоляционную функцию. В этом случае нужно использовать однослойную установку утеплителя из плит ROCKWOOL РУФ БАТТС®, ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА® или ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА®;
- ◇ путем устройства балластных покрытий, в которых тяжелые тротуарные плитки, цементно-песчаная стяжка или слой окатанного гравия толщиной более 5 см являются пригрузом и прижимают утеплитель к основанию;
- ◇ с помощью специальных телескопических дюбелей, обеспечивающих надежное крепление утеплителя в покрытии при заглублении дюбеля в железобетонную несущую плиту не менее чем на 2 см. Количество креплений на 1 м² покрытия определяется расчетом. В полутораметровой краевой зоне покрытия количество крепежных дюбелей увеличивается в 2–3 раза.

Уклон плоского покрытия обеспечивается путем устройства цементно-песчаной стяжки с уклоном или укладки керамзитового гравия различной толщины с проливкой цементно-песчаным раствором. Также уклонообразующий слой может быть выполнен при помощи системы «РУФ УКЛОН», элементы которой состоят из каменной ваты как и вся продукция ROCKWOOL. Слой, создающий уклон, может располагаться как поверх утепляющих плит под гидроизоляционным ковром, так и на железобетонной плите.

Плоские покрытия по профнастилу

Основанием плоской крыши может быть стальной профилированный настил. Поверх покрытия устраивают пароизоляционный ковер, точно прикрепляемый к выступающим ребрам профнастила. Затем укладывают утеплитель из минераловатных плит ROCKWOOL так, чтобы длинная сторона плиты располагалась перпендикулярно ребрам профнастила. Кровельные плиты утеплителя ROCKWOOL крепятся к профнастилу механически с помощью специальных телескопических дюбелей.

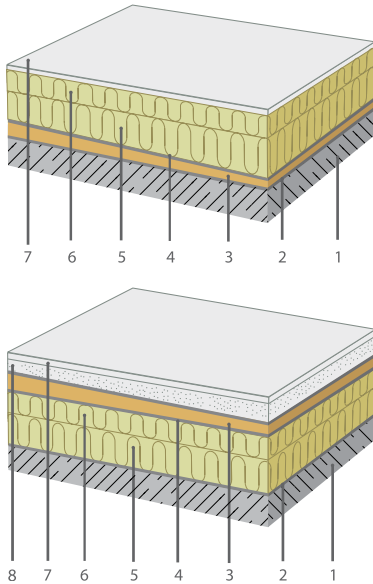


Рис. 7.10. Устройство уклона плоского покрытия при основании плоского покрытия из железобетонной плиты:
 1 — плита перекрытия; 2 — пароизоляция; 3 — керамзитовый гравий, пролитый цементно-песчаным раствором;
 4 — разделительный слой; 5 — плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС Н®;
 6 — плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС В®; 7 — гидроизоляция;
 8 — цементно-песчаная стяжка, армированная металлической сеткой.

Табл. 7.4 Сопротивление теплопередаче покрытий из профилированного стального листа с утеплением плитами ROCKWOOL РУФ БАТТС®

Толщина теплоизоляции ROCKWOOL РУФ БАТТС®, мм	Сопротивление теплопередаче покрытия, м ² °С/Вт в условиях эксплуатации	
	А	Б
80	2,06	2,02
90	2,30	2,25
100	2,54	2,48
110	2,78	2,72
120	3,02	2,95
130	3,25	3,18
140	3,49	3,41
150	3,73	3,65
160	3,97	3,88
170	4,21	4,11
180	4,44	4,34
190	4,68	4,58
200	4,92	4,81

В качестве утеплителя используют плиты ROCKWOOL серии РУФ БАТТС®. Утеплитель закрепляют специальными пластиковыми дюбелями с саморезами. Саморезы должны заходить в основание не менее чем на 15 мм.

Если основанием плоской крыши является профилированный настил, то во избежание прогиба утеплителя в гофры профнастила толщина утеплителя должна быть не менее половины ширины гофры. В ряде случаев целесообразно заполнять гофры кусками утеплителя. Такое решение помимо обеспечения хороших теплоизоляционных качеств будет способствовать улучшению звукоизоляции покрытия.

При устройстве покрытия по его периметру следует заполнить гофры профнастила кусками утеплителя на глубину 25 см. Это защитит открытые полости от продувания и повысит огнестойкость покрытия.

Уклон плоских кровель по профнастилу может быть задан конструктивно или с помощью керамзитового гравия. Он укладывается с уклоном поверх профлиста, заполняя гофры, и проливается цементно-песчаным раствором, что придает покрытию большую жесткость. Также уклонообразующий слой может быть выполнен при помощи системы «РУФ УКЛОН».

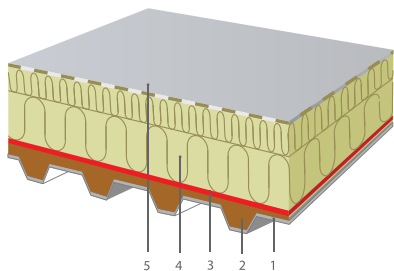


Рис. 7.11. Устройство уклона из керамзитового гравия:

- 1 — профилированный настил; 2 — керамзитовый гравий, пролитый цементно-песчаным раствором; 3 — пароизоляция;
- 4 — плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА/ОПТИМА®;
- 5 — гидроизоляция.

В качестве гидроизоляционного ковра используют различные рулонные материалы, укладываемые поверх утеплителя по стяжке или непосредственно на утеплитель, закрепленный механически.

Гидроизоляционный ковер, как правило, укладывается в несколько слоев. Благодаря этому он не пропускает не только воду, но и водяные пары. Как известно, в холодное время через неплотности в основании, микротрещины в железобетонных плитах, дефекты пароизоляции (в местах соединения полотнищ или при креплении утеплителя дюбелями) поток водяных паров проникает в утеплитель и скапливается в его верхней части под мощным паронепроницаемым гидроизоляционным ковром. Не имея возможности испариться наружу, водяные пары конденсируются и в виде капель стекают вниз, увлажняя толщу утеплителя, снижая его теплозащитные качества, вызывая промерзание покрытия и появление мокрых пятен на потолке. Часто в покрытии делают специальные продухи для вентиляции.

Покрытия плоских кровель. Система ROCKROOF

Компания ROCKWOOL разработала систему плоской кровли ROCKROOF, в которой в качестве покрытия используется кровельная гидроизоляционная ПВХ-мембрана, армированная полиэфирной сеткой.

Достоинством мембраны является ее паропроницаемость при полной водонепроницаемости, благодаря чему паробразная влага не скапливается под кровлей, а испаряется через мембрану, не вызывая увлажнения утеплителя.

Система ROCKROOF может монтироваться на основании из бетона и профилированного листа.

Поверх основания укладывается пароизоляционная пленка ROCKbarrier с перехлестом полотнищ 80 мм и клейкой швов клеящей лентой. Для обеспечения герметичности

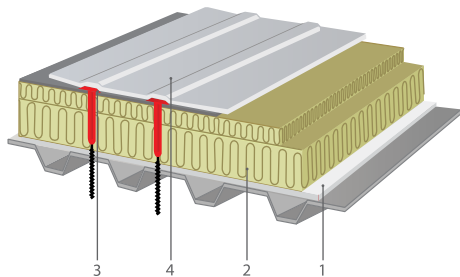


Рис. 7.12. Компоненты системы ROCKROOF:

1 — пароизolyatsionnaya plenka ROCKbarrier; 2 — плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС Н® + ROCKWOOL РУФБАТТС В® или ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭСТРА®, ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА®, 3 — система механического крепления ROCKclip; 4 — кровельная гидроизolyatsionnaya ПВХ мембрана ROCKmembrane.

покрытия в зоне примыкания к парапету и другим выступающим элементам пароизolyatsionnaya plenka должна заводиться выше плит утеплителя и плотно закрепляться на элементах конструкций. В местах примыканий к выступающим конструкциям также необходимо поднять гидроизolyatsionnuyu покровную пленку на 20–30 см. При основании из профнастила пленка ROCKbarrier раскатывается вдоль ребер, а нахлесты пароизolyatsionnogo покрытия располагаются на ребрах профнастила.

Плиты утеплителя ROCKWOOL РУФ БАТТС®, ROCKWOOL РУФ БАТТС Эстра®, ROCKWOOL РУФ БАТТС Оптима, ROCKWOOL РУФ БАТТС Н и ROCKWOOL РУФ БАТТС В® раскладывают в направлении «на себя», длинной стороной поперек ребер профнастила. При двухрядном расположении утеплителя из плит ROCKWOOL РУФ БАТТС Н® и ROCKWOOL РУФ БАТТС В® стыки плит должны быть с разбежкой швов в каждом ряду и со смещением стыков верхнего и нижнего ряда.

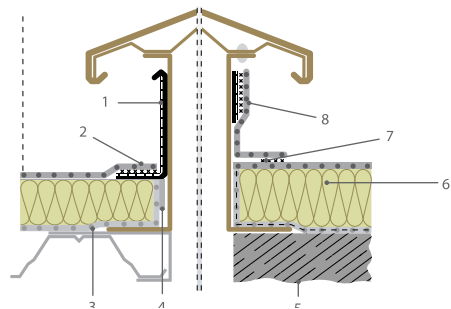


Рис. 7.13. Примыкание пароизolyatsionnogo ROCKbarrier и гидроизolyatsionnogo ROCKmembrane к выступающим элементам на покрытии.

1 — ламинированная ПВХ жель; 2 — ПВХ мембрана; 3 — пароизolyatsionnaya; 4 — склеивающая лента; 5 — перекрытие; 6 — плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС®, ROCKWOOL РУФ БАТТС ОПТИМА®, ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭСТРА®; 7 — герметик; 8 — ламинированная ПВХ жель.

Уложенный утеплитель крепят специальными дюбелями к основанию так, чтобы саморез дюбеля заходил в металл на 15 мм или в бетонную плиту на глубину не менее 20 мм.

Гидроизolyatsionnaya из ПВХ-мембраны укладывается с перехлестом полотнищ 120 мм по бокам рулона и 70 мм на торцах. В месте перехлеста полотнищ ROCKmembrane сначала крепится нижний слой к основанию дюбелями, а затем верхний слой, перекрывающий место крепления, приваривается по самому краю на ширину не менее 30 мм к нижнему полотну.

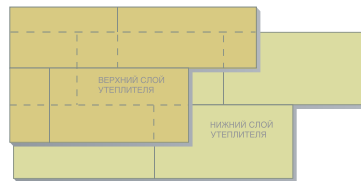


Рис. 7.14. Схема раскладки плит утеплителя

В покрытиях плоских кровель устраивают деформационные швы. При бетонном основании шов заделывают кусками минераловатного утеплителя.

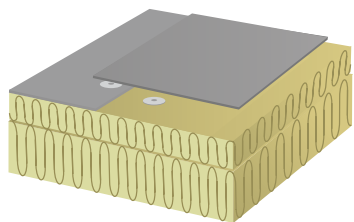


Рис. 7.15. Крепление гидроизоляционной мембраны к покрытию

При ширине деформационного шва более 20 мм на него укладывают полосу из жести, затем пароизоляцию ROCKbarrier и т.д.

Для обеспечения герметичности кровельного ковра в местах примыкания к парапету, вертикальным стенам, водосточным воронкам и вертикальным трубам, проходящим через перекрытие, следует уложить дополнительный слой гидроизоляции ROCKmembrane.

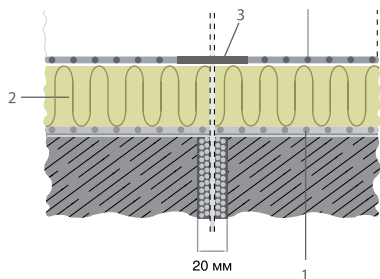


Рис. 7.16. Изоляция деформационного шва
1 — пароизоляция ROCKbarrier, 2 — теплоизоляция ROCKWOOL, 3 — дополнительный слой.

Для обеспечения надежной защиты помещений покрытие ROCKmembrane должно быть защищено от механических повреждений, в первую очередь, при чистке с него снега. Поэтому эти работы не следует проводить в очень холодную погоду, при температуре ниже -16°C . Снег должен удаляться деревянными или пластиковыми лопатами не полностью: чтобы не повредить покрытие на его поверхности оставляют не менее 5 см неурванного снега.

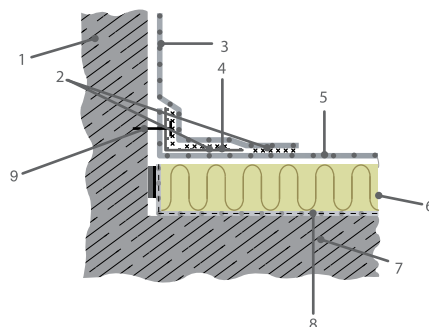


Рис. 7.17. Примыкание системы ROCKROOF к вертикальной стене и водосточной воронке
1 — парапет; 2 — герметик; 3 — ПВХ мембрана ROCKmembrane; 4 — ламинированная ПВХ жесь; 5 — ПВХ мембрана ROCKmembrane; 6 — плиты ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА®, РУФ БАТТС ОПТИМА®, РУФ БАТТС В+Н®; 7 — основание кровли; 8 — пароизоляция ROCKbarrier; 9 — механическое крепление ПВХ жести

Система водоотведения Руф Уклон

Система водоотведения «РУФ УКЛОН» -разработка компании ROCKWOOL. Как и все остальные продукты компании производится из каменной ваты и позволяет организовать отвод воды с плоской кровли к водосборным воронкам. Система уклонов формируется из готовых элементов переменной толщины, вырезанных из негорючей каменной ваты ROCKWOOL.

Требования:

Согласно СП 17.13330.2011 «Кровли» предпочтительный уклон для плоской кровли принимается не менее 1,5%.

Решение:

Базовый уклон может приниматься в соответствие с техническим решением проекта но не менее 1,5%. С помощью плит РУФ УКЛОН создается основной уклонообразующий слой, формируются ендовы, в которых размещаются водоприемные воронки. Эти плиты имеют уклон в одном направлении.

Требования:

Согласно СП 17.13330.2011 «Кровли» минимальный уклон кровли в ендовах принимается в зависимости от расстояния между воронками, но не менее 0,5%.

Решение:

Плиты РУФ КОНТРУКЛОН устанавливаются в ендовах и обеспечивают водоотведение к воронкам, исключая застой воды между ними. Эти плиты имеют уклон в двух направлениях. Расчет оптимального расположения системы РУФ УКЛОН выполняется специалистами компании ROCKWOOL на основании входящих данных от заказчика. Для выполнения расчета необходимо предоставить план кровли и разрезы, а также дать информацию по составу конструкции крыши и «кровельного пирога».



РУФ КОНТРУКЛОН



РУФ УКЛОН

На всей площади кровли формируются коньки и ендовы плитами РУФ УКЛОН. У парапетов и в ендовах формируются контруклоны между воронками. Таким образом, обеспечивается сбор воды в точках установки водоприемных воронок.

По результатам расчета определяется необходимый набор элементов для данного проекта. Заказчик получает полный комплект разуклонки для своего здания. Данный сервис позволяет учитывать специфику любой кровли и подобрать оптимальное решение задачи.

Порядок выполнения монтажа:

- выполнение работ по пароизоляции
- выполнение утепления парапетов
- монтаж основного теплоизоляционного слоя из плит серии РУФ
- монтаж основного уклонообразующего слоя из элементов РУФ УКЛОН
- монтаж элементов РУФ КОНТРУКЛОН
- работы по устройству гидроизоляции

ЛИТЕРАТУРА

1. МГСН 2.01-99 «Энергосбережение в зданиях». Нормативы по теплозащите и тепловодозлектроснабжению. М., 1999.

2. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». М., 2012.

3. СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника». М., 1998.

4. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». М., 2012.

5. СП 51.13330.2011 «Защита от шума». М., 2011.

6. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Федеральный закон №123 от 22.07.2008.

7. ВСН 61-89 (р) «Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов». Нормы проектирования. М., 1999.

8. Осипов Г.Л., Бобылев В.И., Борисов Л.А. Звукоизоляция и звукопоглощение: Учебное пособие / под ред. Осипова Г.Л., Бобылева В.И. М., 2004.

9. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: Учебник для вузов. М., 1993.

10. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и жилой застройки: Сб. науч. трудов / под ред. Касьянова В.Ф. М., 1997.

11. Теремок для специалистов и строителей. ROCKWOOL, DENMARK, 1999.

12. Наружные стены, стены подвала, покрытия, чердачные перекрытия, перегородки, ограждающие конструкции мансард и полы с теплоизоляцией из минерало-

ватных плит ROCKWOOL. Материалы для проектирования. Чертежи узлов». М.: ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ».

13. Умнякова Н.П. Как сделать дом теплым. М., 1996.

Умнякова Нина Павловна

ТЕРЕМОК. Эффективная теплоизоляция из каменной ваты ROCKWOOL: для специалистов и строителей

Региональные представители компании ROCKWOOL в России и странах СНГ

РОССИЯ

Москва	+7 (495) 995 77 55
Санкт-Петербург	+7 (921) 953 95 65
Северо-Западный регион	+7 (921) 228 09 76
Казань	+7 (843) 297 31 78
Нижний Новгород	+7 (831) 415 41 36
Самара	+7 (846) 272 81 17
Воронеж	+7 (909) 212 88 39
Краснодар и Сочи	+7 (918) 157 57 77
Ростов-на-Дону и Элиста	+7 (918) 554 36 75
Екатеринбург	+7 (343) 319 41 07
Тюмень	+7 (3452) 98 35 85
Уфа	+7 (347) 299 20 02
Новосибирск	+7 (913) 912 97 20
Владивосток	+7 (914) 707 70 72
Красноярск	+7 (913) 030 00 69
Пермь	+7 (342) 243 24 04
Курск	+7 (910) 279 08 00
Волгоград и Астрахань	+7 (918) 554 36 75
Ставропольский край и республики Северного Кавказа	+7 (961) 477 45 25

КАЗАХСТАН

Астана | 7 (705) 292 33 57

УКРАИНА

Киев | +38 044 586 49 79

БЕЛАРУСЬ

Минск | +375 296 06 06 79

Торговые представительства и заводы ROCKWOOL

Заводы

Торговые представительства

Главный офис Группы компаний ROCKWOOL



ROCKWOOL
НЕГОРЮЧАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

04 .2015



Все об энергосбережении и современных строительных технологиях на странице Rockwool Group



Видеотека на канале ROCKWOOL Russia

ROCKWOOL в России

105064, г. Москва

Земляной вал, д. 9

тел.: +7 (495) 995 77 55

www.rockwool.ru

Профессиональные консультации

8-800-200-22-77

ROCKWOOL®