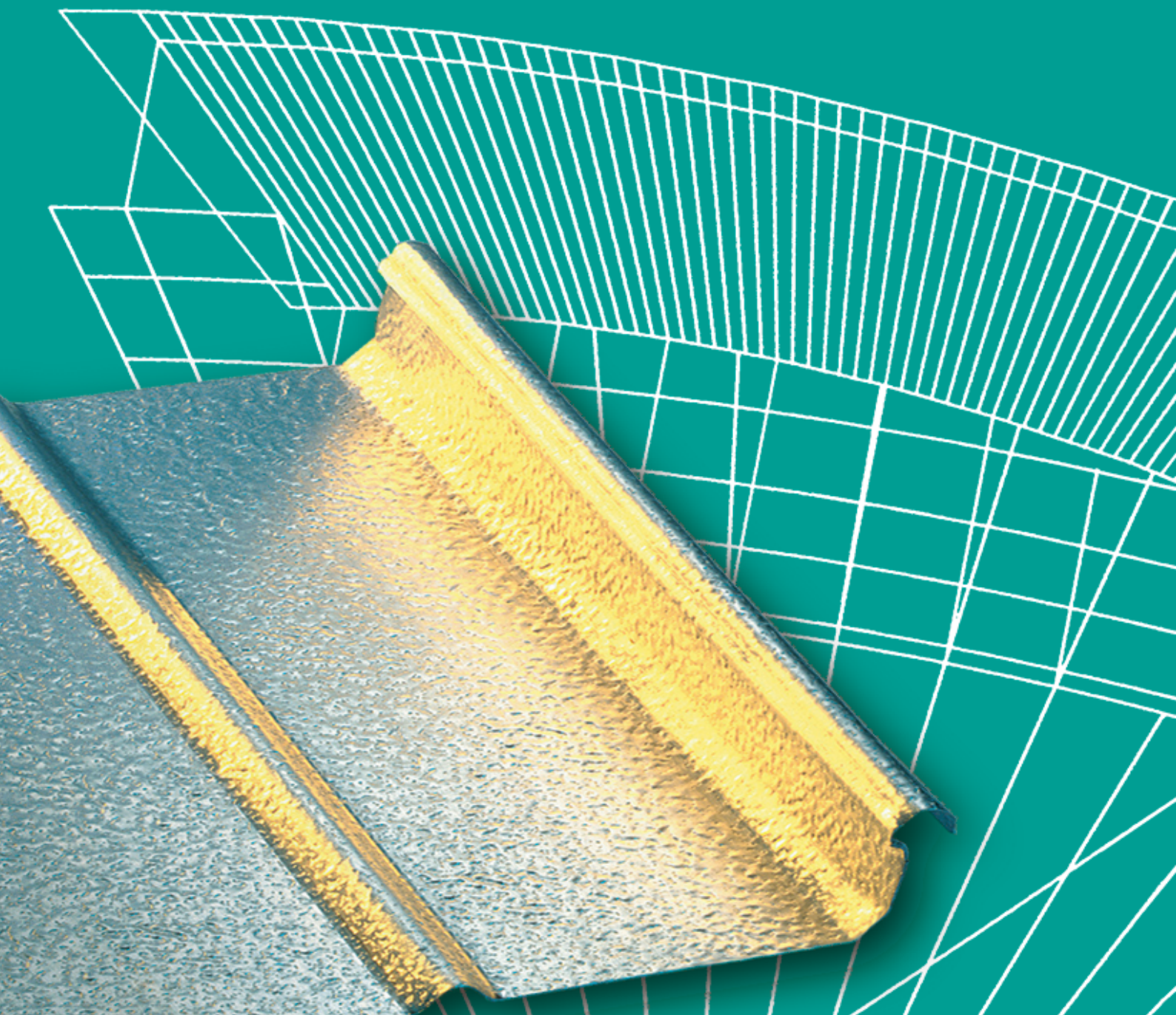




Системы Kalzip®

Руководство по технологии,
проектированию и конструированию



1. Введение	Стр.
Содержание	2
Кровельные и фасадные системы из алюминия	4
Технология Kalzip® а экономичное комплексное решение	5
2. Система и ее элементы	
2.1 Размеры профилированных листов	6
2.2 Клипы-опоры и термовкладыши	7
2.3 Дизайн поверхности и цвета	10
2.4 Комплектующие	12
2.5 Элементы кровли и системы безопасности	14
3. Области применения системы Kalzip®	
«Теплая» кровля Kalzip® по стропилам и несущему стальному профилированному настилу трапециевидного сечения (при перпендикулярном расположении ребер кровельного и несущего настилов)	16
«Теплая» кровля Kalzip® по прогонам и несущему стальному профилированному настилу трапециевидного сечения (при параллельном расположении ребер кровельного и несущего настилов)	17
«Теплая» кровля Kalzip® по деревянным стропилам и настилу	17
«Холодная» кровля Kalzip®	18
Kalzip DuoPlus® 100	18
Kalzip Duo® 100	19
Kalzip NaturDach®	19
Kalzip® Foamglas System	20
Kalzip® AF	21
Kalzip® AF с теплоизоляцией ProDach по несущему стальному профилированному настилу трапециевидного сечения	21
Kalzip® AF с теплоизоляцией ProDach по деревянным стропилам и настилу	22
Kalzip® AF с укладкой теплоизоляции в пространство между стропилами	22
Kalzip® AF с теплоизоляцией Foamglas®	22
Kalzip® SolarSysteme	23
Kalzip® AluPlusSolar	23
Kalzip® SolarClad	24
4. Общие характеристики и свойства	
4.1 Уклон кровли	25
4.2 Минимальные радиусы гибки листов-заготовок для создания скругленных форм, выпукло-вогнутых форм и гибка листов на стройплощадке	26
4.3 Конические формы	29
4.4 Возможность прохода по профилированным листам и меры безопасности	30
4.5 Коррозионная стойкость	31
4.6 Экология	32
4.7 Подтверждение прочностных и эксплуатационных характеристик	33
4.8 Транспортировка	33
4.9 Толщина листов	33

5. Руководство по проектированию	Стр.
5.1 Тепловая защита	34
5.2 - 5.5 Защита от влаги, наледи, звуковая защита, противопожарная защита и молниезащита	35
5.6 Кровельные системы	38
5.6.1 Стропильная кровля: монтаж листов Kalzip® по несущему стальному профилированному настилу трапециевидного сечения при перпендикулярном расположении ребер кровельного и несущего настилов	38
5.6.2 Кровля по прогонам: монтаж листов Kalzip® по несущему стальному профилированному настилу трапециевидного сечения при параллельном расположении ребер кровельного и несущего настилов	39
5.6.3 Системы Kalzip DuoPlus® 100 и Kalzip Duo® 100	40
5.6.4 Kalzip® Foamglas System	41
5.7 Система крепления элементов кровли	43
5.8 Удлинение листов под воздействием температуры	44
5.9 Точки фиксации	44
5.10 Устройство конька, свеса кровли, ветровой фронтовой панели	44
5.11 Световой фонарь, окно для вентиляции или дымоудаления	45
5.12 Поперечные стыки	46
5.13 Опорные конструкции	46
5.14 Консольный свес кровли	46
5.15 Правила монтажа свесов кровли	46
5.16 Свес кровли без удлиненных клипов-опор	47
5.17 Правила монтажа для длинных профилированных листов	47
6. Расчетные параметры системы Kalzip®	
6.1 Коэффициенты теплопередачи при использовании термовкладышей 15 мм толщиной и клипов-опор E	48
6.1.1 Коэффициенты теплопередачи для кровельных систем Kalzip DuoPlus® 100 (WLG 040)	49
6.2 Расстояния между клипами-опорами	50
6.2.1 Стропильная кровля (многопролетные балки) с применением клипов-опор из алюминия	50
6.2.2 Стропильная кровля (многопролетные балки) с применением клипов-опор из композиционного синтетического материала	51
6.2.3 Кровля по прогонам (многопролетные балки) с применением клипов-опор из алюминия	52
6.2.4 Кровля по прогонам (многопролетные балки) с применением клипов-опор из композиционного синтетического материала	53
6.2.5 Система Kalzip® ProDach (крепления скрытым способом) с применением клипов-опор из алюминия	54
6.2.6 Kalzip® AluPlusSolar	54
Индекс	55

Кровельные и фасадные системы из алюминия



BMW центральный офис Leipzig (Германия), Объект награждён немецким призом в области архитектуры 2005 года, Проект архитектора: Zaha Hadid и Patrik Schumacher

Kalzip® своими конструктивными разработками уже более 35 лет расставляет акценты в архитектуре, предлагая современную систему из алюминия для облицовки крыш и стен.

Благодаря широким возможностям конструкции, свойству алюминиевого профилированного листа принимать различную конфигурацию и привлекательному дизайну она позволяет архитекторам реализовать самые амбициозные замыслы.

Более 70 миллионов кв. метров уложенных профилированных листов Kalzip® говорят сами за себя.

Как при возведении новых промышленных зданий, зданий общественного назначения, выставочных комплексов, аэропортов, так и при санации уже существующего строительного фонда – Kalzip® является неотъемлемой частью строительной культуры.

Фирма Corus Bausysteme как ведущая компания – производитель профилированных листов из алюминия предлагает в этой брошюре детальную информацию о системе Kalzip® и областях её применения. Вы найдёте в ней подробное описание этого уникального продукта.



Офис фирмы Peek & Copenburg Lübeck (Германия)
Проект архитектурного бюро: Ingenhoven Overdiek Architekten GmbH und Co.KG



Аэропорт Barajas Madrid (Е)
Проект арх.: Richard Rogers Partnership



Выставочный павильон № 3, Франкфурт на Майне (Германия)
Проект архитектурного бюро Nicholas Grimshaw & Partners

Технология Kalzip® – экономичное комплексное решение



Junghofstraße, Франкфурт на Майне (Германия)
Проект архитекторов: Schneider und Schumacher

Наряду с подробной информацией о многообразии стандартных и специальных цветовых покрытий Вы найдёте здесь важные рекомендации по этой системе уже на начальном этапе планирования.

Технические чертежи и представленные образцы монтажа позволяют наглядно представить функционирование этой системы с комплектующими, н-р клип-ми-опорами на разных видах кровельных конструкций.

На конкретных примерах поясняются новые разработки и дополнения к системе как для новых строящихся объектов так и для санации зданий. Максимум творческой свободы предлагает система Kalzip® Solar с интегрированной фото-вольтаик-установкой.



Школа с Kalzip® Solar в г. Бреттен (Германия)

2. Система и ее элементы

2.1 Размеры профилированных листов

Размеры, мм		Толщина, мм
Kalzip® 50/333		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® 50/429		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® 65/305		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® 65/333		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® 65/400		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® 65/500 **)		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® AF 65/333 *)		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® AF 65/434 *)		1,2 1,0 0,9 0,8
Kalzip® AS 65/422 *)		1,2 1,0 0,9 0,8

*) Только в сочетании с жесткими теплоизоляционными материалами, устойчивыми к хождению по ним, или деревянной обрешеткой. Рекомендуемая толщина листа от 0,9 до 1,2 мм.

**) Рекомендуется для облицовки фасадов.

Стандартное исполнение производится с обработкой поверхности stucco-design (тиснением) и с защитной плакировкой с обеих сторон. Толщина слоя плакировки составляет по каждой стороне не менее 4% номинальной толщины. В отношении

номинальной толщины листа действующими являются допуски в соответствии с нормами DIN EN 485-4.

По нижним допускаемым отклонениям действующими являются, тем не менее, только половинные значения. Возмож-

Варианты форм кровельного листа*



*) Не все формы для всех типов Kalzip® возможны

ные допуски по длинам составляют:
с длиной полосы до 3-х м:

+10 мм/ -5 мм;

с длиной полосы более 3-х м:

+20 мм/ -5 мм.

2.2 Клипы-опоры и термовкладыши

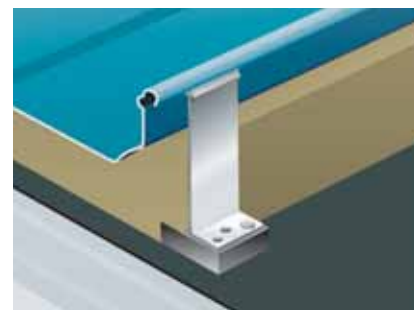
Алюминиевая клип-опора Kalzip®

Для соединения профилированных листов Kalzip® с несущей конструкцией используются специальные клипы-опоры из алюминия, которые вводятся в отбортованный край, фиксируются там и накрываются следующим элементом. Крепления располагаются под кровельным покрытием. Кровля сохраняет целостность.

Высокая степень герметичности, таким образом, обеспечена. Клипы-опоры не препятствуют деформациям, имеющим место при изменениях температуры. Головка клип-опоры сформирована так, что она не препятствует удлинению и относительному сдвигу профилированных листов. Это позволяет применять листы большой длины. Температурные деформации происходят от точек крепления к концам профилированных листов. Деформациям не должны препятствовать жесткие соединения с другими строительными элементами.

Клипы-опоры крепятся к несущей конструкции из стали, алюминия или дерева. Крепление клипов-опор к несущей конструкции осуществляется с помощью элементов крепления, прошедших необходимые испытания. Для соединений профилированных листов с несущими конструкциями из бетона необходимо использовать промежуточные элементы из стали, алюминия или дерева, которые крепятся к бетонным конструкциям с помощью анкеров (закладные детали).

Следует обращать внимание на то, чтобы клипы-опоры на свесе и на коньке кровель с малым уклоном были установлены на соответствующей высоте, во избежание возникновения обратного уклона: на коньке головка клип-опоры должна сидеть несколько выше, на свесе – несколько ниже. Термовкладыши (ТК) из полиамида поставляются в стандартном исполнении, соединенными с клипами-опорами.



Алюминиевый клип-опора Kalzip®

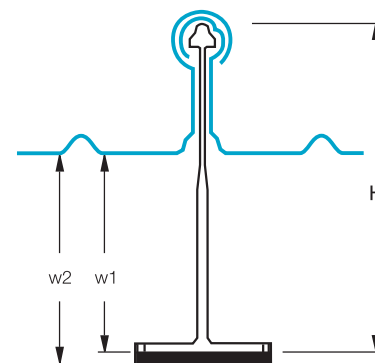


Отбортовочная машина Kalzip®

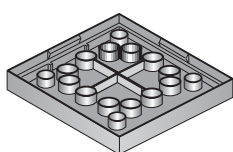
Комбинации алюминиевых клипов-опор Kalzip®

Тип клипа-опоры	Kalzip® 50/...				Kalzip® 65/...		
	Н	w1	w2		w1	w2	
	Высота клипа-опоры	без Tk	с Tk 5	с Tk 15	без Tk	с Tk 5	с Tk 15
L 10	66	20	25	35	Не применяется		
L 25	81	35	40	50	20	25	35
L 40	96	50	55	65	35	40	50
L 50	106	60	65	75	45	50	60
L 60	116	70	75	85	55	60	70
L 70	126	80	85	95	65	70	80
L 80	136	90	95	105	75	80	90
L 90	146	100	105	115	85	90	100
L 100	156	110	115	125	95	100	110
L 110	166	120	125	135	105	110	120
L 120	176	130	135	145	115	120	130
L 130	186	140	145	155	125	130	140
L 140	196	150	155	165	135	140	150
L 150	206	160	165	175	145	150	160

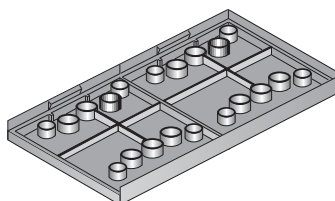
Размеры даны в мм



H = высота клип-опоры без термовкладыша
w1 = расстояние от основания листа Kalzip® до нижнего края ножки клип-опоры
w2 = расстояние от основания листа Kalzip® до



Термовкладыш
(ТК, толщ. 5 или 15 мм)



Двойной термовкладыш
(ДТК, толщ. 5 или 15 мм)

Клип-опора E 140/160 Kalzip® из синтетического композиционного материала
 Это – энергосберегающий клип-опора для фиксации профилированных листов Kalzip®. «Требования по энергосбережению» (EnEV), ставшие с февраля 2002 года составной частью строительных норм, учитывают влияния «мостиков холода» при проектировании строительных объектов.

Клип-опора E 140/160 Kalzip® из синтетического композиционного материала, предназначенная для фиксации алюминиевых профилированных листов Kalzip®, отвечает требованиям норм, не допускает возникновения «мостиков холода» и позволяет выполнить такую конструкцию крыши, теплопередача которой определяется исключительно теплоизоляцией. При этом соблюдаются все

требования по несущей способности и прочности конструкции. Клип-опора изготовлен из синтетического материала, усиленного стальным армированием.

Клип-опора E из синтетического композиционного материала крепится к подконструкции теми же крепёжными элементами как и алюминиевая клип-опора. При применении в порядке исключения глухих заклёпок (стандартным креплением клипа – опоры E являются саморезы SDK) и для обеспечения надёжного соединения, необходимо использование пластиковых гильз меньшего диаметра, которые вставляются в отверстия для саморезов. Гильзы заказываются у поставщика клипов-опор.

Тип кл.-опоры	Высота кл.-опоры (H)	Kalzip® 50/...	Kalzip® 65/...
		w3	w3
E 10	66	20	Неприменяется
E 25	86	40	25
E 140	201	155	140
E 150	211	165	150
(= E 140 + термовкладыш 10)			
E 160	221	175	160
E 140 B x	201	155	140
E 160 B x	221	175	160
E 170	231	185	170
(= E 160 + термовкладыш 10)			

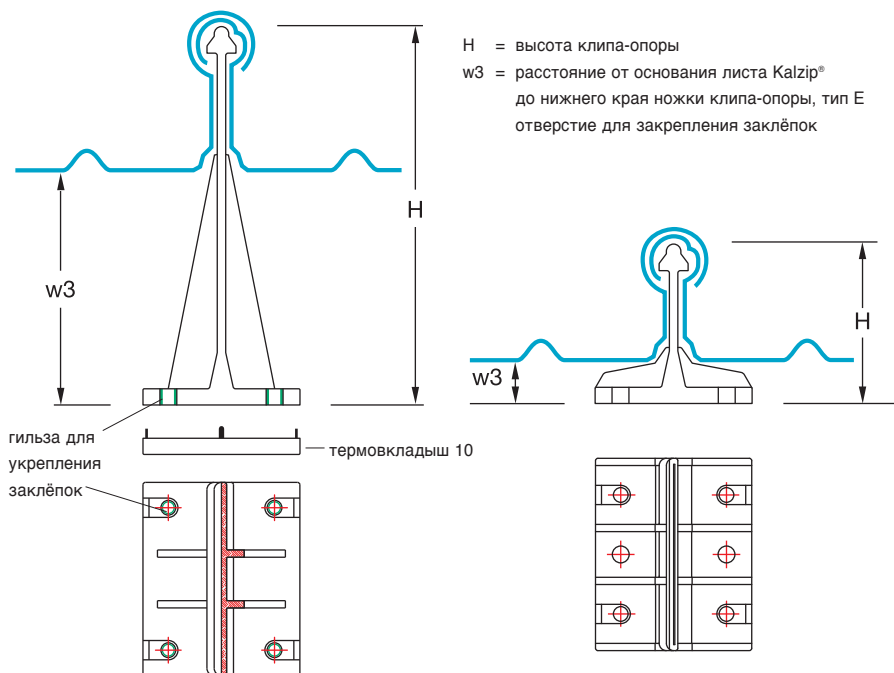
термовкладыш 10* 10

x = крепление с помощью заклёпок

Размеры даны в мм

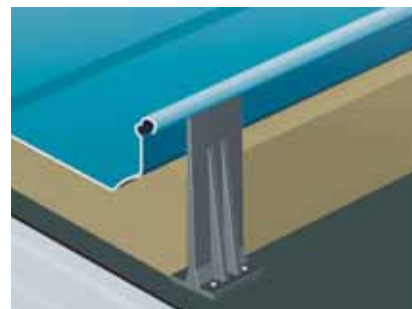
* Используется только в комбинации с E 140 и E 160

Стандартные элементы крепления SFS SDK2 или SDK3. По заказу синтетические клипы-опоры могут быть изготовлены и для крепления с помощью глухих заклёпок.



вверху: Kalzip® клип-опора из синтетического композиционного материала E 140/160 с E – термовкладышем 10, внизу: схема отверстий для расположения крепления (саморезов)

вверху: Kalzip® клип-опора из синтетического композиционного материала E 10
 внизу: схема отверстий для расположения крепления (саморезов)



Клип-опора Kalzip® из синтетического композиционного материала

DuoPlus® а поворотный клип-опора Kalzip® и шина DuoPlus® для поворотного клипа-опоры Kalzip® с отверстиями

Шина DuoPlus® и клип-опора DuoPlus® – новое решение, обеспечивающее надежную установку фиксирующих элементов для профилированных листов Kalzip®, значительно повысившее степень удобства монтажа (смотри диаграмму стр. 48).

После укладки теплоизоляции повышенной жесткости (толщ. = 100 мм) согласно расчету происходит установка шин, которые крепятся соединительными элемен-

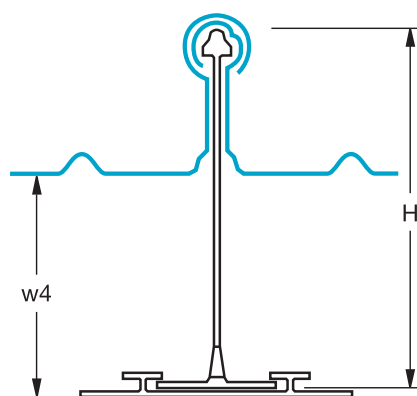
тами SFC intec SD2-S16-6,0 x L к несущему настилу – стальным профилированным листам трапецевидного сечения.

После этого клипы-опоры DuoPlus® вставляются вручную. Шины DuoPlus® обеспечивают надежный упор, тогда как клипы-опоры DuoPlus® остаются регулируемыми и, в зависимости от размеров профиля и/или допуска, могут быть подогнаны в соответствии с необходимостью. Таким образом, в любое время обеспечивается сборка без осложнений и с вариантными возможностями.



		Kalzip® 50/...		Kalzip® 65/...	
Тип кл.-опоры		Высота кл.-опоры (H)		w4	
D 10		66	25	10	
D 25		81	40	25	
D 70		126	85	70	
D 80		136	95	80	
D 90		146	105	90	
D 100		156	115	100	
D 120		176	135	120	
D 130		186	145	130	
D 140		196	155	140	

Размеры даны в мм

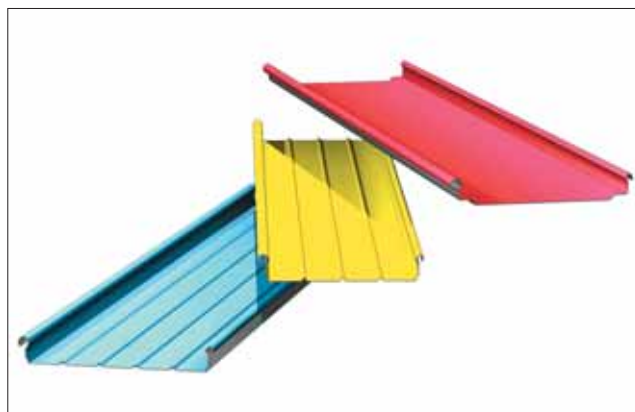
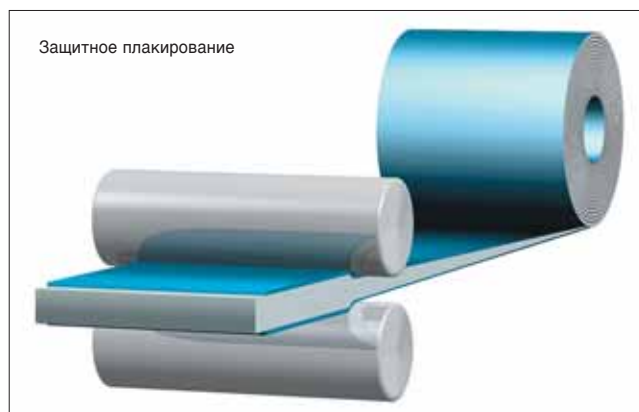


H = высота клипа-опоры;
w4 = расстояние от основания листа Kalzip® до нижнего края шины поворотного клипа-опоры.

Система Kalzip DuoPlus® 100: поворотный клип-опора Kalzip DuoPlus® в шине DuoPlus® с отверстиями. Размеры: 120 x 6000 мм.



поворотный клип-опора Kalzip®



2.3 Дизайн поверхности и цвета

Обработка поверхности stucco-design

Профилированные листы Kalzip® в стандартном исполнении выпускаются с обработкой поверхности stucco-design. Исполнение с поверхностью stucco-design производится путем обработки материала дополнительной чеканочной вальцовкой. Легкие механические повреждения в этом случае едва ли будут заметны. Кроме того, рассеянное отражение солнечных лучей снижает их возможное слепящее действие.

Плакирование

Благодаря навальцовке (накатке) с двух сторон специального алюминиевого сплава, так называемого защитного плакирования, материал основы получает дополнительную защиту. Плакировочные слои имеют толщину 4% от номинальной толщины листа и за счет процесса вальцовки вступают в плотное соединение с материалом основы.

Защитное плакирование в электрохимическом отношении обладает более низким потенциалом по сравнению с материалом основы и поэтому при воздействиях, инициирующих коррозионные процессы, выполняет роль анода протекторной защиты. Коррозионное воздействие не проникает в глубину, а ограничивается плакировочным слоем. Такая защита действует также при повреждении плакировочного слоя. Только когда плакировочный слой уничтожается, катодная защита перестает действовать, а материал основы начинает подвергаться коррозии. Действие защитной плакировки было подтверждено в ходе нескольких исследований Федерального ведомства по научным исследованиям и испытаниям материалов (BAM) в г. Берлине.

Kalzip® AluPlusPatina

Специальная обработка stucco-design поверхности износостойких профилированных листов снижает в значительной степени их естественный блеск и создает матовую поверхность, что в результате придает им привлекательный внешний вид в сочетании с высокими эксплуатационными характеристиками.

Как бы явившаяся результатом многолетнего атмосферного воздействия на алюминиевый профилированный лист, благородно матовая поверхность придает кровлям и фасадам стилизацию «под старину».

Естественный процесс старения, которому подвержены профилированные листы под атмосферным воздействием, тем не менее, не будет блокирован. Он будет протекать обычным путем.

Наряду с новой, приятной глазу, поверхностью и связанными с этим разнообразными возможностями дизайна для архитекторов и проектировщиков лист Kalzip® из материала AluPlusPatina включает в себе все преимущества продукта в стандартном исполнении с обработкой поверхности stucco-design.

Kalzip AluPlusZinc®

Сплавление двух материалов — алюминия и цинка, хорошо дополняющих друг друга, осуществляется по запатентованному способу PEGAL. В соединении с высокотехнологичным промышленным производством при постоянном контроле качества, способ PEGAL позволяет создавать новый продукт — долговечное соединение алюминия с цинком.

В результате дополнительной обработки поверхности образуется прочная патина, очень хорошо противостоящая атмосферному воздействию.

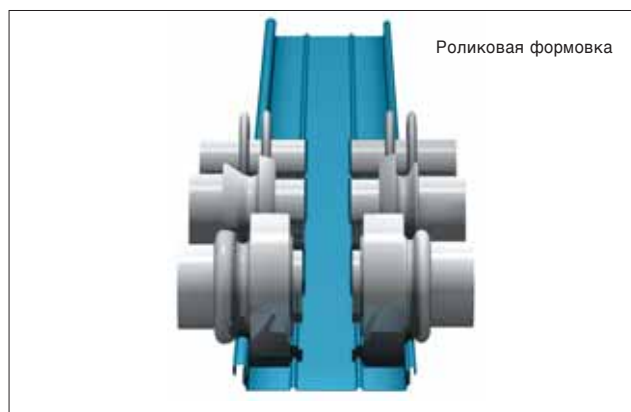
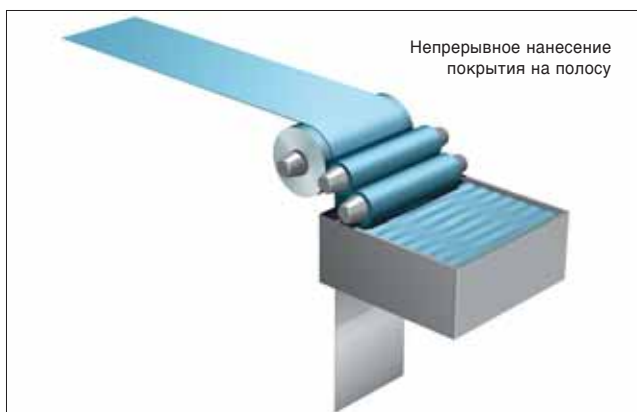
Коррозионный процесс имеет место в значительно сниженной степени, чем в случае обычной поверхности из цинка. Исследования в соответствии с нормами DIN 50017 KFW (тест с циклическим образованием конденсата) и испытания на коррозию в ватержетной печи (НСТ) подтверждают это.

Контролируемое качество цвета

Алюминиевые полосы с нанесением покрытия по способу coil-coating проходят несколько сложных процессов обработки.

В зависимости от вида покрытия, полосы по-разному предварительно обрабатываются и затем покрываются лаком заказанного цветового тона или бесцветным. Алюминиевые полосы имеют специальное покрытие на внешней стороне, а на внутренней стороне — защитное лаковое покрытие.

Для создания цветового покрытия, устойчивого к атмосферному воздействию, используются только высококачественные печные лаки на основе полиэстера, PVDF или CFTE. Процесс coil-coating выполняется в соответствии со стандартами Европейской Ассоциации coil-coating технологии (ECCA). Важным критерием для этого являются: цветовой тон, степень блеска, толщина слоя лака, плотность лакового покрытия, степень схватываемости и стойкость к механическому воздействию.



К тому же, следует сказать и о проводимых в течение длительного времени испытаниях, таких как: испытания с разбрызгиванием кислой соли; тест QUV-B; испытания во влажной атмосфере, содержащей SO₂; тесты по воздействию атмосферы с агрессивной средой на естественных площадках.

Kalzip® TitanColor

Покрытие TitanColor получается в результате нанесения одного слоя устойчивого к ультрафиолету полиуретано-полиамидного лака по необработанному алюминиевому листу и имеет цвет, близкий по оттенку к высококачественному материалу а титану.

Kalzip® AntiGraffiti

Покрытие AntiGraffiti является устойчивым против многократного, следующего одно за другим нанесения рисунков «граффити». С помощью специальной технологии разрешенных средств очистки, загрязнения при надлежащей обработке бесследно удаляются. Структура краски при этом не повреждается. Для создания покрытия AntiGraffiti используются комбинированные краски на основе PVDF и CFTE, обладающие свойствами, сравнимыми с тефлоновыми покрытиями.

Покрытия и окраска

Наряду с широкими возможностями по созданию различных форм, богатая гамма цветов и защитных покрытий от Kalzip® дает фантастические возможности свободы в дизайне при соблюдении всех требований по обеспечению безопасности. Для нанесения покрытия на профилированные листы Kalzip®

применяются только высококачественные печные лаки на основе поливинилиденфторида (PVDF) или полиэстера, отвечающие высоким требованиям современной строительной технологии.

В качестве базовых цветов в распоряжении имеется широкий спектр тонов RAL. Разумеется по заказу клиента осуществляются поставки листов особых расцветок.

Нанесение покрытия на алюминиевые полосы (метод coil-coating)

Технология непрерывного нанесения покрытия на алюминиевые полосы заключается в нанесении жидкого лака методом накатывания вальцами. После этого производится роликовая формовка полос с нанесенным покрытием для получения профилированных листов Kalzip®. Непрерывное нанесение покрытия на полосы является самым экономичным, наиболее экологичным и надежным способом производства полос с покрытием в больших объемах и высокого качества.

Материалы, используемые для покрытия профилированных листов Kalzip®, характеризуются высокой степенью устойчивости к атмосферному воздействию и особенно пригодны к применению в районах с сильной загрязненностью воздуха. Благодаря таким свойствам, декоративные качества сохраняются в течение длительного времени.

Всегда имеются запасы полос стандартных цветов (см. карту цветов). Листы нестандартных цветов поставляются, начиная с объема поставки в размере

500 кв. м. Нанесение красок особых цветов в небольших объемах производится поштучно. Осуществляется это методом нанесения порошкового покрытия или жидкого лака.

Защитная пленка

По желанию клиента, для защиты покрытых лаком поверхностей или отбортанных краев применяется самоклеящаяся пленка.

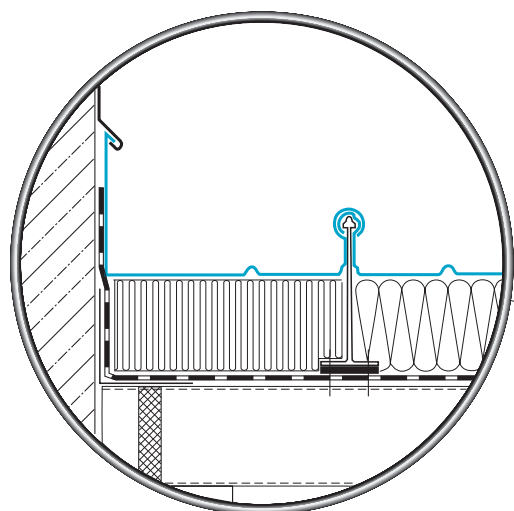
Металлизированные лаки

При заказе листов с покрытием из металлизированного лака у разных партий могут возникать различия в оттенках. Это необходимо учитывать при проектировании фасадов или крыш с крутыми скатами, полностью открытых обзору, поэтому следует обращать внимание на то, чтобы в одной плоскости не использовались профилированные листы из различных партий.

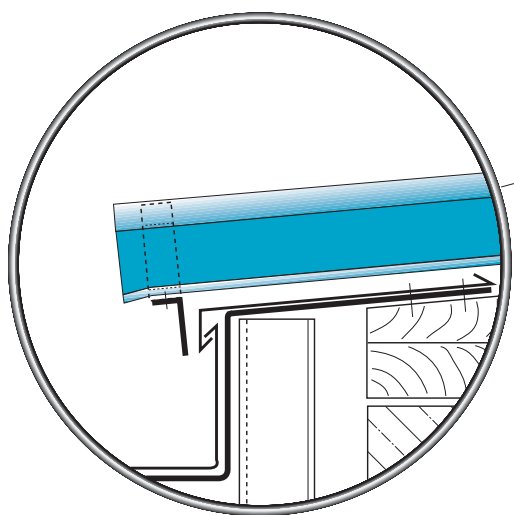
Антиконденсатное и звукопоглощающее покрытие

По заказу клиента, профилированные листы могут иметь антиконденсатное покрытие или покрытие, гасящее звуковую волну.

2.4 Комплектующие



Полоса-переходник (алюм.)
для парапетов и ветровой фронтонной панели



**Ветроотбой-
ник-заглушка**
со стороны свеса кровли

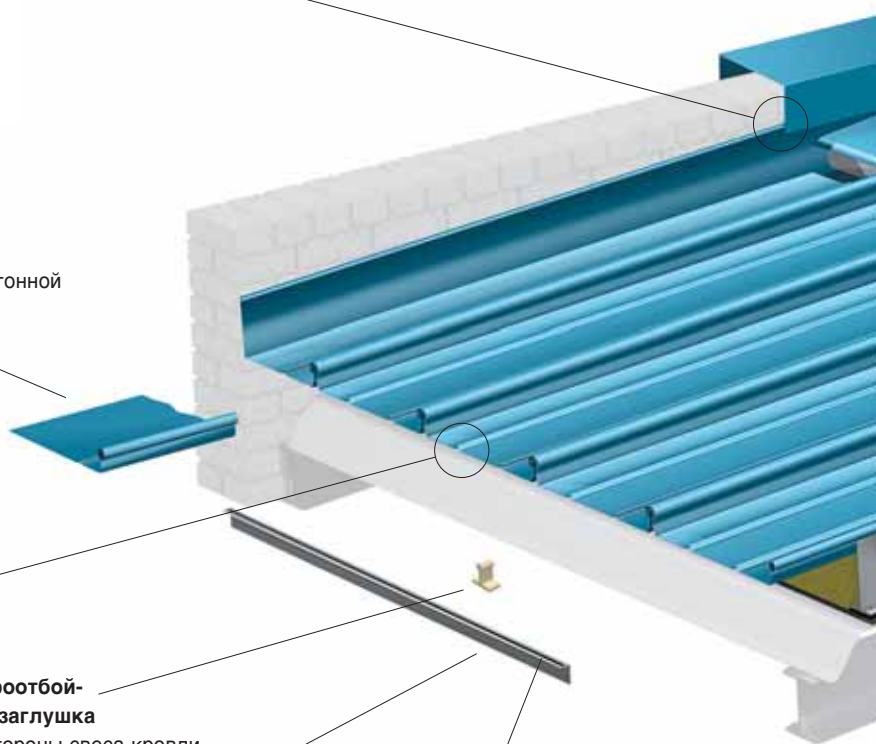
Уголок свеса кровли (алюм.)
повышает жесткость листа, направ-
ляет воду в водосток и является
необходимым элементом для создания
жесткой конструкции



Ветровая фронтонная панель



Отбортовка свеса кровли



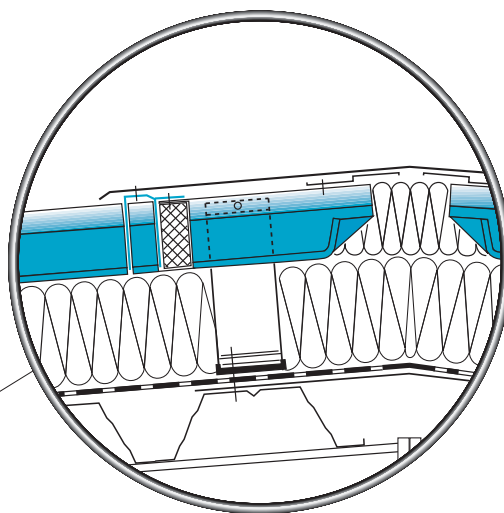
Клейкая лента Kompri
герметизирует элементы
конструкций, препятствует
проникновению дождевой
воды

Пароизоляция Kalzip®
препятствует образо-
ванию конденсата



Свес кровли

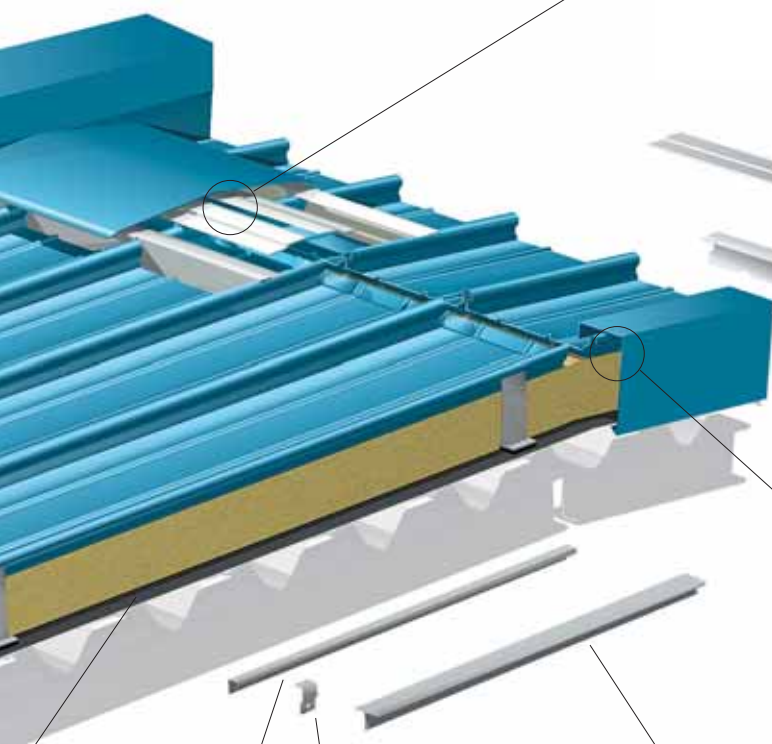
Конек



Дистанционный профиль (алюм.)
выравнивает разницу по высоте в соответствии с замыкающей планкой

Заполнитель
со стороны конька

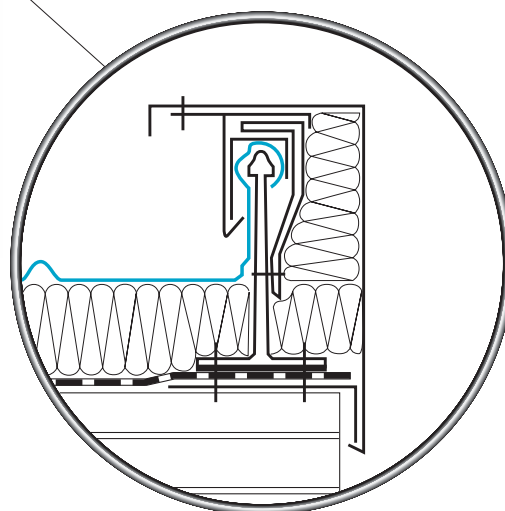
Ветроотбойник (алюм.)
защищает заполнитель от воздействия ультрафиолетового излучения и снижает ветровую нагрузку



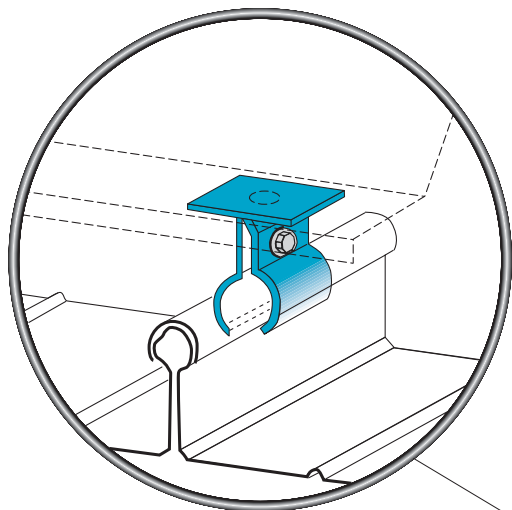
Планка фронтовой панели (алюм.)
дает возможность фиксирования отделочных листов

Штормовой крюк (алюм.)
придает большую прочность ветровой фронтовой панели при ураганном ветре

Профиль для усиления фронтовой панели (алюм.)
повышает жесткость незакрепленного отбортованного края



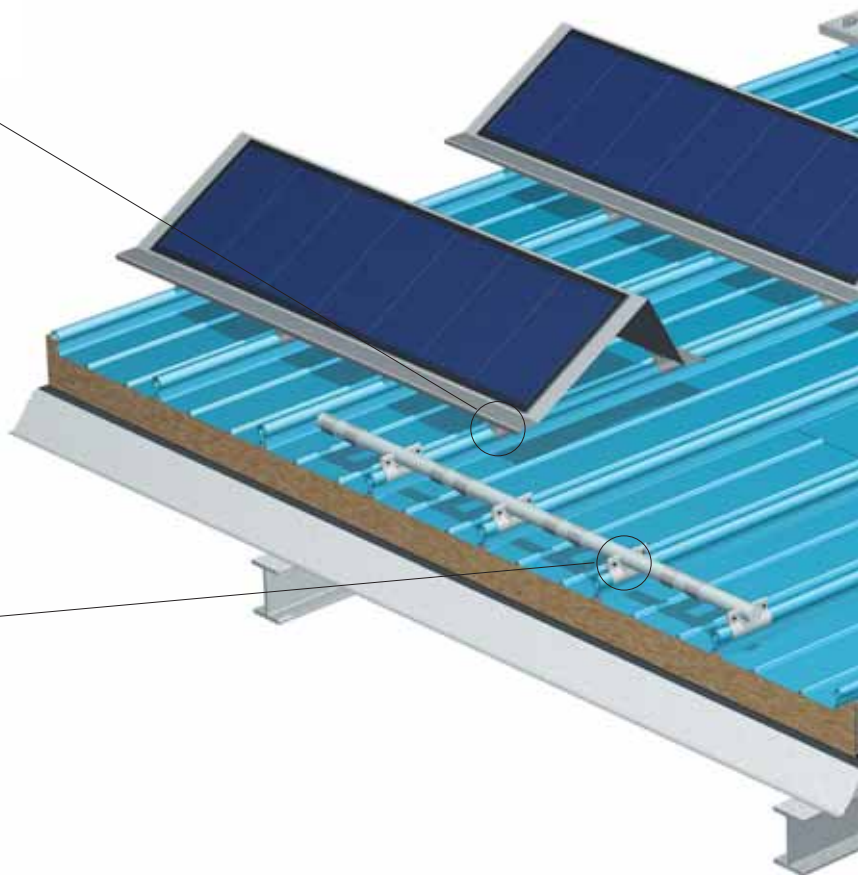
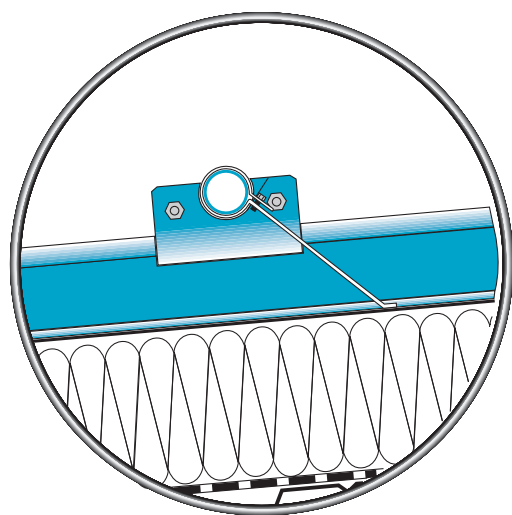
2.5 Элементы кровли и системы безопасности



Солнечные батареи



Настил для проходов по кровле



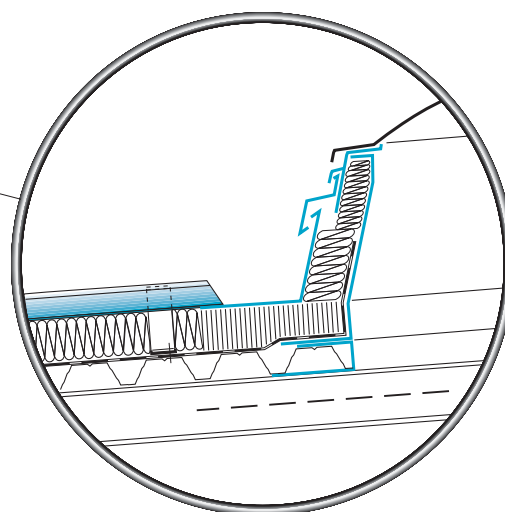
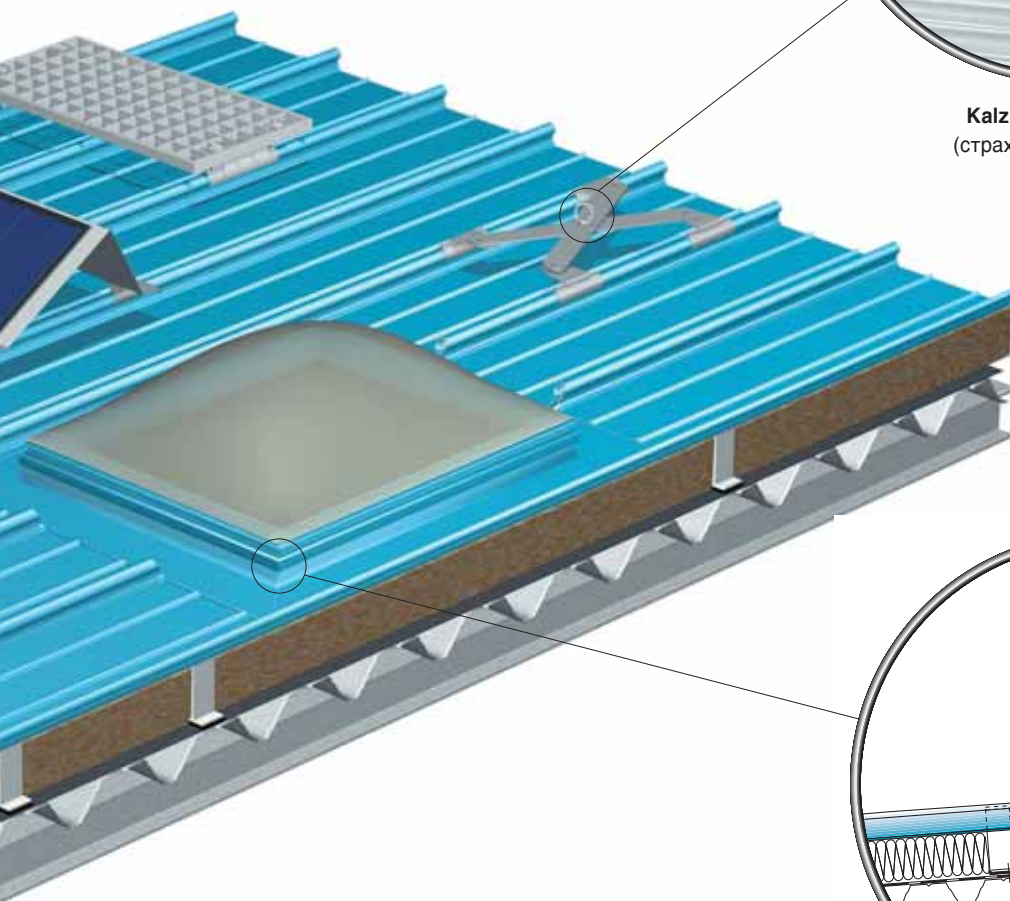


Крепежная скоба

Снегозадержатель



Kalzip® PSA система
(страховочная система)



Обрамление

3. Области применения системы Kalzip®

Назначение определяет конструкцию

Алюминиевые профилированные листы Kalzip® предназначены для изготовления как «теплых», так и «холодных» (с теплоизоляцией и без) кровель различных конфигураций с уклонами, начиная от 1,5° и более, при любых типах опорных и несущих конструкций.

При проектировании конструкции кровли прежде всего принимается во внимание, для какого типа здания она предназначена. При этом учитываются снеговые, ветровые и другие нагрузки.

Конструкция кровли позволяет легко выполнить высокие требования, предъявляемые к тепловой защите здания. Для конкретного объекта это достигается путем подбора необходимой толщины теплоизоляционного материала.

Дополнительно имеются готовые решения по устройству внешнего и внутреннего водоотвода, гарантирующие высокую надежность на протяжении всего срока эксплуатации.

Преобладают конструкции с теплоизоляцией

Наиболее часто системы Kalzip® применяются для изготовления кровель с теплоизоляцией по металлическому настилу трапециевидного сечения, металлическим прогонам, деревянному настилу, или железобетонным балкам.

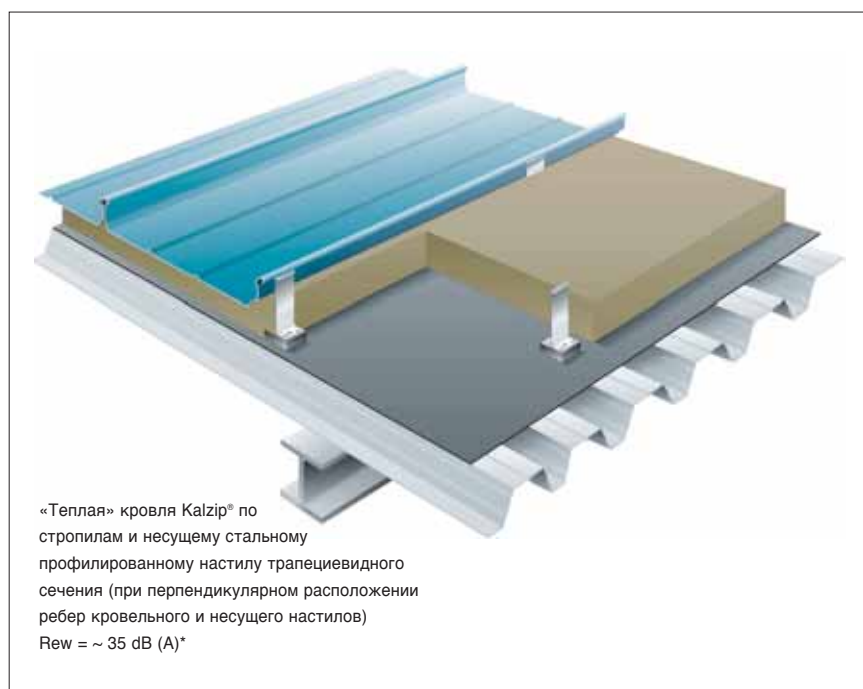
- В качестве теплоизоляции рекомендуется применять материалы на основе минеральных или стеклянных волокон в соответствии с нормами DIN 18165.

- Теплоизоляция укладывается на несущий настил и сжимается профилированным листом Kalzip® до расчетного размера. Между листом Kalzip® и теплоизоляцией не должно образовываться пустого пространства.

- Необходимо предусмотреть пароизоляцию. Выполненная правильно пароизоляция одновременно повышает герметичность системы.

- Разумеется, возможно устройство «холодной» кровли.

- Показатели звукоизоляции представлены ниже для стандартных конструкций. За счет установки дополнительных слоев возможно улучшение показателей.



* может варьироваться в зависимости от толщины и качества материала

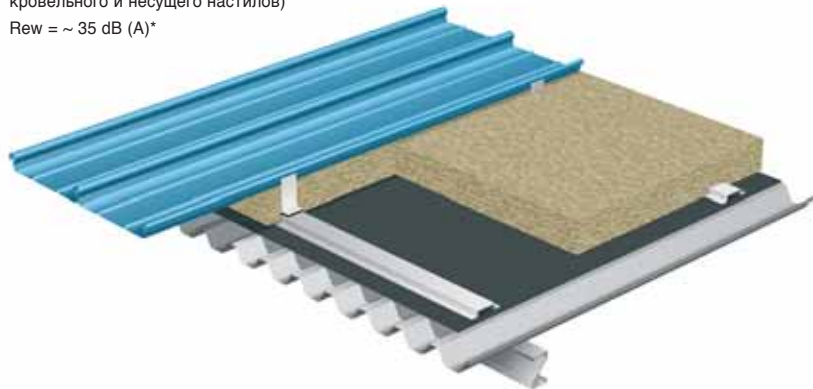
«Теплая» кровля Kalzip® по стропилам и несущему стальному профилированному настилу трапециевидного сечения (при перпендикулярном расположении ребер кровельного и несущего настилов)

Эта очень экономичная конструкция кровли применяется в промышленном и жилищном строительстве. Особенность ее в том, что ребра кровельного и несущего настила располагаются перпендикулярно и для распределения нагрузки не требуются дополнительных прогонов. Для того, чтобы избежать образования под кровельным покрытием воздушных пространств, используются, как правило, теплоизоляционные плиты из волокнистых материалов средней жесткости, способных к сжатию. В уложенном состоянии материал ужимается примерно на 20 мм.

Передача нагрузки с верхнего настила на нижний происходит не сплошной равномерной нагрузкой, а точно — через клипы-опоры. Следует принять во внимание, что при выборе размеров несущих стальных листов трапециевидного сечения расчетная кровельная нагрузка должна быть увеличена на 15%. Клипы-опоры устанавливаются на несущий настил по диагонали так, чтобы нагрузка от верхнего настила равномерно распределялась на нижний настил.

«Теплая» кровля Kalzip® по прогонам и несущему стальному профилированному настилу трапецевидного сечения (при параллельном расположении ребер кровельного и несущего настилов)

Rew = ~ 35 dB (A)*

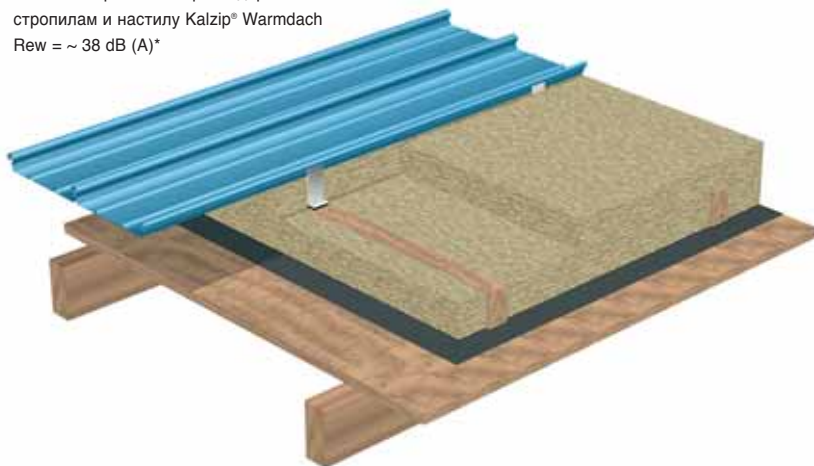


«Теплая» кровля Kalzip® по прогонам и несущему стальному профилированному настилу трапецевидного сечения (при параллельном расположении ребер кровельного и несущего настилов)

При наличии прогонов ребра кровельного и несущего настилов располагаются параллельно. Если их шаг не является кратным, то для установки клипов-опор используют специальные П-образные («корытные») профили. В случае когда листы Kalzip® перекрывают расстояние между прогонами, П-образные профили устанавливаются поверх прогонов. Несущий настил при этом служит исключительно для укладки паро- и теплоизоляции. В случае больших расстояний между прогонами устанавливаются дополнительные П-образные профили, обеспечивающие передачу нагрузок с кровельного покрытия на опорную конструкцию.

«Теплая» кровля Kalzip® по деревянным стропилам и настилу Kalzip® Warmdach

Rew = ~ 38 dB (A)*



«Теплая» кровля Kalzip® по деревянным стропилам и настилу

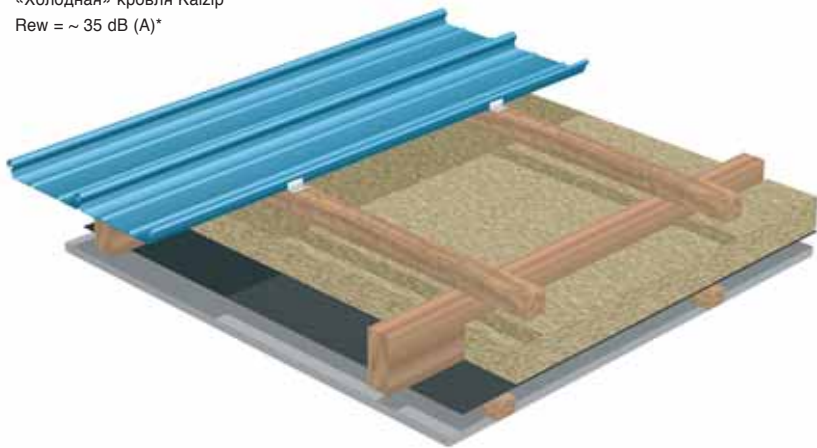
В жилищном строительстве для несущих конструкций часто используют деревянные стропила и настил, по которому укладывается кровельное покрытие. Это простая и надежная конструкция имеет следующие преимущества:

1. Вполне четкое распределение процесса работ на плотнические и кровельные.
2. Удобная и простая укладка пароизоляции.

Клипы устанавливаются непосредственно на деревянный настил. Минимальная толщина настила должна составлять 30 мм. Если толщина деревянного настила не достаточна, то необходимо предусматривать дополнительные деревянные прогоны между стропилами поверх настила.

* может варьироваться в зависимости от толщины и качества материала

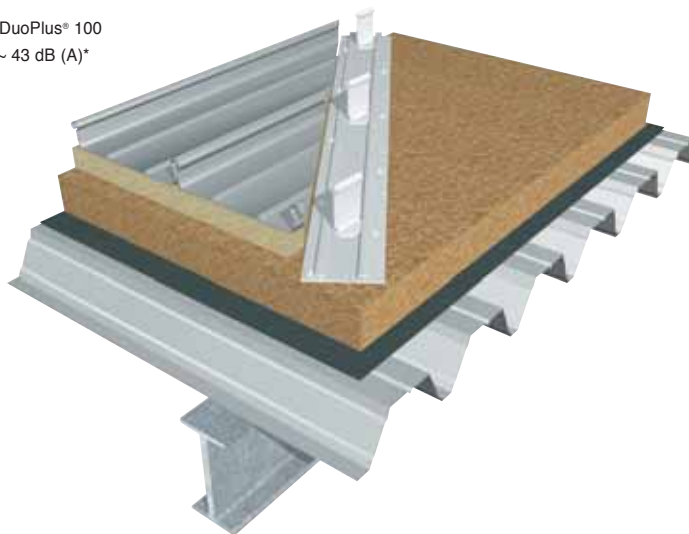
«Холодная» кровля Kalzip®
R_{ew} = ~ 35 dB (A)*



«Холодная» кровля Kalzip®

При устройстве «холодной» кровли особенно важно позаботиться о достаточной вентиляции подкровельного пространства для беспрепятственного отвода конденсата. Устройство работоспособной пароизоляции повышает надежность кровли. Если конструкция кровли создает опасность задувания дождя или снега в подкровельное пространство, то необходимо предусматривать дополнительный слой пленки для изоляции.

Kalzip DuoPlus® 100
R'_w = ~ 43 dB (A)*

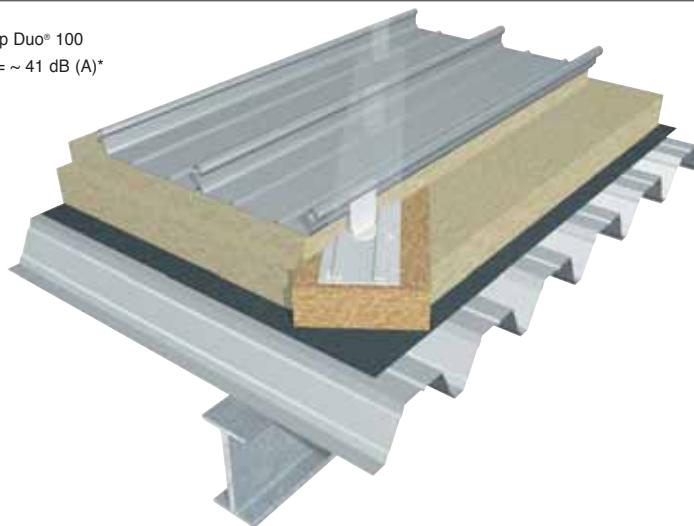


Kalzip DuoPlus® 100

Система Kalzip DuoPlus® 100 предусматривает использование жесткой теплоизоляции, позволяющей ходить по ней, в сочетании со стандартной кровельной конструкцией Kalzip®. Она не допускает появления мостиков холода и имеет хорошие звукоизолирующие показатели. На теплоизоляцию толщиной 100 мм устанавливается алюминиевая шина и через промежутки крепится к несущей конструкции. Специальные поворотные клипы-опоры устанавливаются в шину и выставляются в ней требуемым образом. Неподвижного соединения клипа-опоры с шиной не требуется. Патентованная и прошедшая испытания система включает в себя стальной настил трапецевидного сечения, жесткую теплоизоляцию, шину DuoPlus, клип-опору DuoPlus и соединительные элементы для крепления шины DuoPlus, способную к сжатию изоляцию, а также профилированные листы Kalzip®.

* может меняться в зависимости от характеристики материала

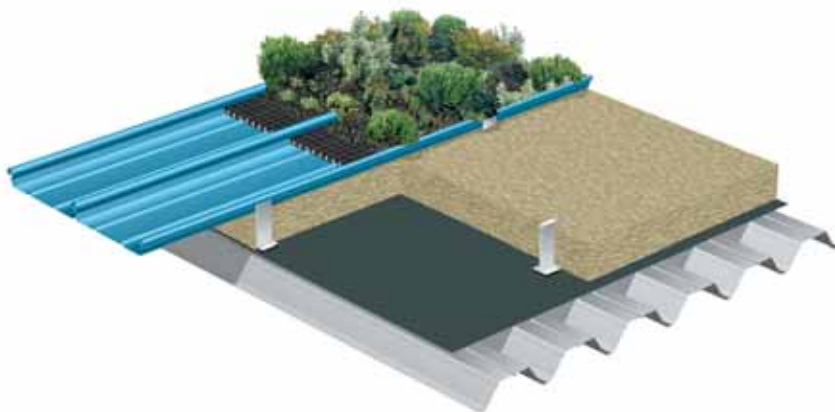
Kalzip Duo® 100
 $R'w \approx 41 \text{ dB (A)}^*$



Kalzip Duo® 100

Если отсутствуют какие-либо особые требования к звукоизоляции кровли, используется система Kalzip Duo® 100, при которой отпадает необходимость сплошной укладки жесткой теплоизоляции. Необходимо только предусмотреть полосы жесткой теплоизоляции шириной 24 см и толщиной 100 мм в качестве подкладки для шин Kalzip DuoPlus® 100. Образовавшиеся промежуточные пространства заполняются более мягкой теплоизоляцией. В тех местах, где кровлю необходимо обслуживать, укладывают слой жесткой теплоизоляции или предусматривают специальные ходовые настилы.

Kalzip NaturDach®

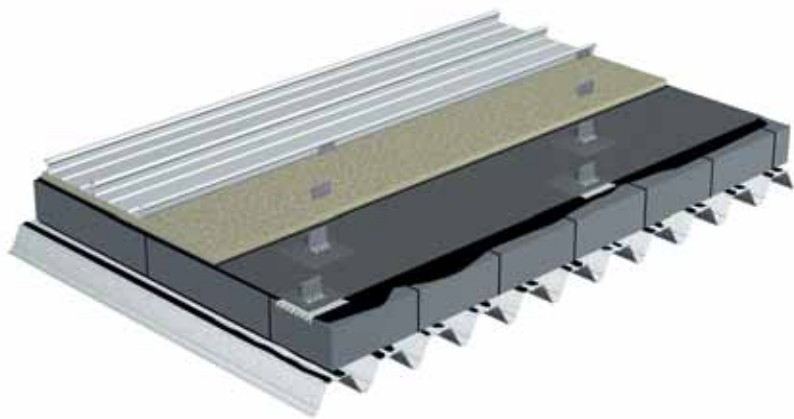


Kalzip NaturDach®

На каждую из уже описанных кровельных конструкций при применении Kalzip® 65/333 можно дополнительно уложить слой «зеленой кровли» Kalzip NaturDach®. Этот слой состоит из специального слоя дренажного покрытия, предназначенного для регулирования водного баланса и субстрата (смеси грунта и специальных добавок) в качестве вегетативного слоя для экстенсивного выращивания растений вида «очиток» (Sedum). (смотри брошюру «Kalzip® продукты и применение»).

* может меняться в зависимости от характеристики материала

Kalzip® Foamglas System
Стандартное решение



Kalzip® Foamglas System: стандартное решение и комбинированное

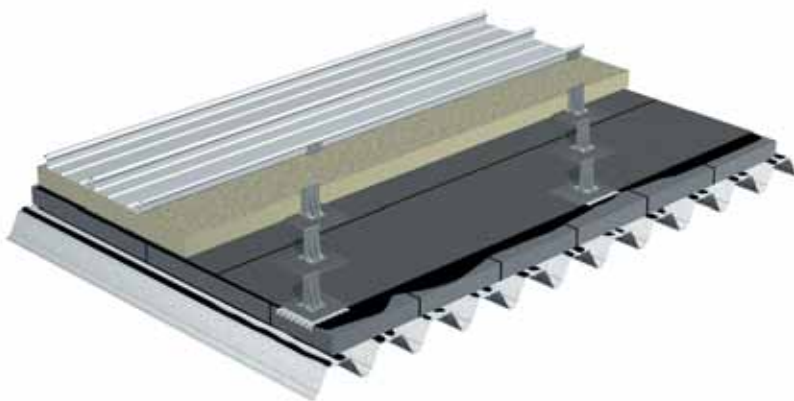
Эта конструкция кровли с комплектующими особенно рекомендуется для кровель, на которых возможно скопление большого количества талой воды и соответственно существует опасность образования конденсата.

Система Kalzip® Foamglas обладает воздухо- и паронепроницаемостью и не имеет механической связи с трапециевидным листом и Kalzip®-профилем и свободна от «мостиков холода». Т.к. Foamglas является влагонепроницаемым, теплоизоляция может служить водонепроницаемой подкровлей.

Панели Foamglas можно монтировать на разные подконструкции, с помощью холодного клея или горячего битума. Для укрепления клипов-опор из синтетического материала, пластинчатые захваты (без механического крепления) из стали вдавливаются под высокой температурой, с учётом формы кровли и по предписанной схеме. На них крепятся клипы-опоры из синтетического материала с помощью предусмотренных для этого крепёжных элементов.

Профилированные листы Kalzip® укладываются как обычно и прочно соединяются между собой. При необходимости толщину сжимаемой теплоизоляции можно варьировать. Минимальная толщина Foamglas составляет 80 мм.

Kalzip® Foamglas System
Комбинированное решение



* может меняться в зависимости от характеристики материала

Kalzip® AF

Алюминиевые профилированные листы Kalzip® AF предназначены для укладки только на жесткую теплоизоляцию, выдерживающую ходьбу по кровле. Минерально-волоконные плиты ProDach наилучшим образом подходят для этого. Полотна листов Kalzip® AF имеют длину до 50 мм (возможно также и более).

Простая без какого-либо гофрирования поверхность листов Kalzip® AF позволяет создать чистые линии дизайна, придающие кровле привлекательный внешний вид. Кроме того, эта конструкция имеет преимущества по звуко- и теплоизоляционным показателям. Алюминиевые профилированные листы Kalzip® AF могут применяться не только с теплоизоляцией ProDach®, но также и с теплоизоляцией Foamglas® по деревянному настилу.

Такое решение наиболее рационально использовать для небольших зданий.

Теплоизоляция ProDach Идеальная основа для кровли Kalzip® AF, характеризующаяся следующими свойствами:

- не горит;
- имеет высокие звуко- и теплоизоляционные свойства;
- не усаживается (сохраняет первоначальные размеры);
- гасит вибрацию;
- обладает высокими водоотталкивающими свойствами;
- обеспечивают высокую диффузию паров;
- обладает высокой плотностью, позволяющей выдерживать нагрузки от ходьбы при обслуживании кровли;

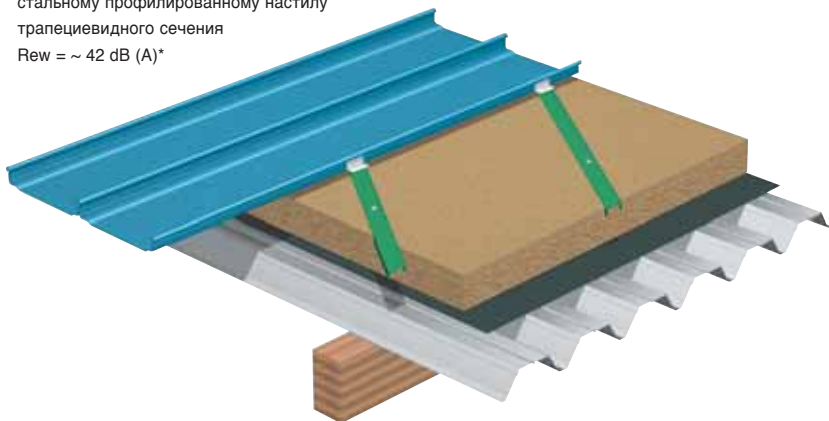
- характеризуется высоким сопротивлением к сжимающим и разрывным нагрузкам.

Монтаж

Алюминиевые профилированные листы Kalzip® AF крепятся к несущему настилу по уже известной технологии Kalzip® с помощью клипов-опор. Особенностью всей конструкции является установка клипов-опор на U-шины, заглубленные в теплоизоляцию.

Крепежные элементы из нержавеющей стали, соединяющие U-шину с несущей конструкцией, проникают через изоляцию только точно, поэтому тепловые потери минимизируются.

Kalzip® AF с теплоизоляцией ProDach по несущему
стальному профилированному настилу
трапецевидного сечения
R_{ew} = ~ 42 dB (A)*

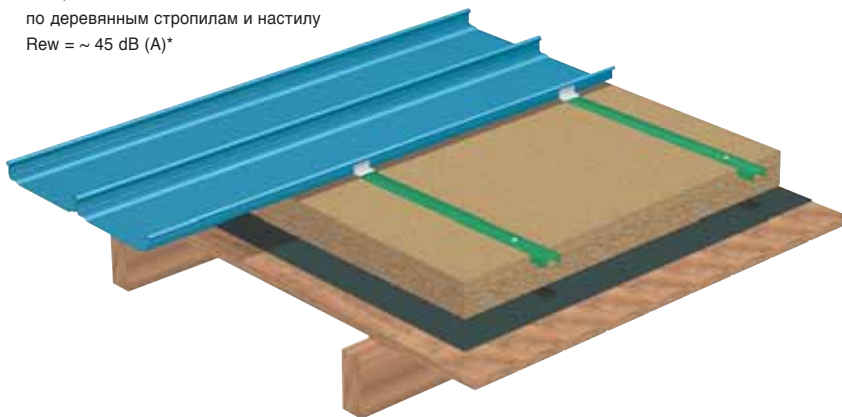


Kalzip® AF с теплоизоляцией ProDach по несущему стальному профили- рованному настилу трапецевидного сечения

При повышенных требованиях к звуко- и теплоизоляции кровли рекомендуется применение теплоизоляции ProDach. Особенностью всей конструкции является установка клип-опор на U-шины, заглубленные в теплоизоляцию и жестко закрепленных с помощью болтов к несущему настилу трапецевидного сечения.

* может меняться в зависимости от характеристики материала

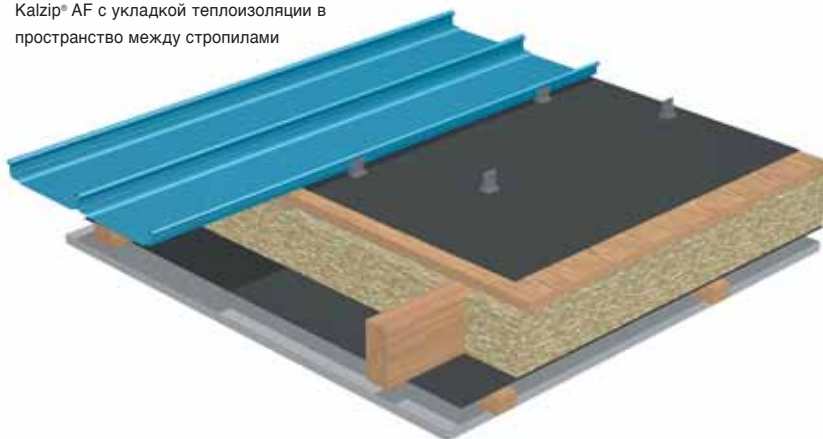
Kalzip® AF с теплоизоляцией ProDach
по деревянным стропилам и настилу
R_{ew} = ~ 45 dB (A)*



Kalzip® AF с теплоизоляцией ProDach по деревянным стропилам и настилу

Конструкции кровли по несущим деревянным стропилам и настилу хорошо известное решение показавшая себя как идеальная конструкция для жилых зданий. Однако это решение уже с использованием современных деревянных конструкций хорошо зарекомендовало на других строительных объектах, начиная от домов для престарелых и детских садов, и заканчивая возведением спортивных сооружений. У-шины крепятся скрытым способом к стропилам. Изнутри помещения не видно никаких элементов крепления.

Kalzip® AF с укладкой теплоизоляции в пространство между стропилами



Kalzip® AF с укладкой теплоизоляции в пространство между стропилами

Эта конструкция сравнима с обычной фальцевой кровлей. Ее преимущество в том, что минимизируется конструктивная толщина кровельного покрытия. Если в пространстве между стропилами и деревянным настилом (толщ. мин. 30 мм) образовался воздушный слой, то необходимо предусматривать вентиляционные продухи. Поэтому мы рекомендуем полностью заполнять пространство между стропилами теплоизоляцией. Очень важно при этом правильное устройство пароизоляции.

Kalzip® AF с теплоизоляцией Foamglas®



Kalzip® AF с теплоизоляцией Foamglas®

Алюминиевые листы Kalzip® AF можно укладывать также на зарекомендовавшую себя теплоизоляцию Foamglas®. Монтаж можно выполнять разными способами. Представленный способ монтажа с использованием пластинчатых захватов без механического крепления к профилированному настилу Kalzip® исключает образование «мостиков холода», таким образом повышая теплоизоляционные свойства всей системы. Использование Клип-опор из синтетического композиционного материала обеспечивает оптимальное скольжение алюминиевых профилированных листов при термических расширениях.

* может меняться в зависимости от характеристики материала

Kalzip® SolarSysteme

Говоря и системе Photovoltaik (система солнечных батарей), в архитектуре различают два типа: монтированную на уже готовую кровлю или интегрированную в кровлю. Для обоих вариантов Corus Bausysteme предлагает рассчитанные на Kalzip® системы по преобразованию энергии солнца в электрическую энергию.

Kalzip® AluPlusSolar

Профилированные листы Kalzip® AluPlus Solar позволяют осуществлять посредством интегрированной в кровлю системы Photovoltaik выработку электрической энергии, не припадствуя реализации творческих архитектурных решений. Гибкая и очень прочная PV-панель наносится в зависимости от формы кровли на прямые, выпуклые или вогнутые алюминиевые профилированные листы Kalzip®. Так, можно использовать эту систему не только на скатных и «крутых», но и на других формах кровель.

Kalzip® AluPlusSolar – комплексная система, включая инвертер (переменный выпрямитель) и комплектующие, с шириной профилированного листа AF 65/537/1 мм в тоне RAL 9006 (другие окраски возможны также). Панели Photovoltaik поставляются двух различных размеров, они являются своего рода генератором по выработке солнечной энергии и представляет собой электростанцию всей системы Photovoltaik; после нанесения их в заводских условиях на профилированный лист Kalzip® остаются прочно соединёнными с ним. Последующее нанесение панелей

Kalzip® AluPlusSolar
трапецевидный стальной несущий профиль



на уже инсталлированные профилированные листы невозможно, однако уже существующие Kalzip® кровли можно оборудовать Kalzip® SolarClad. Наряду с этим способом получения энергии, можно её получать и посредством установки панелей солнечных батарей на фасадах. Подробная информация Вам по желанию может быть представлена.

Тонкий аморфный слой кремния, из которого состоят отдельные ячейки панели, нанесён в соответствии с современной технологией Triple-Junction и при одинаковой номинальной мощности он является эффективнее кристаллического кремния. Поэтому эти панели идеально подходят для использования в европейских регионах. Долговечность алюминиевых профилированных листов и гарантированная мощность PV-модулей создают идеальные возможности для

реализации творческих архитектурных решений и формирования индивидуального облика здания с учётом экологических норм и представлений.

Рекомендации по разработке

- На уже смонтированных профилированных листах Kalzip® невозможно укрепление Photovoltaik-панелей, в этом случае рекомендуется использование Kalzip® SolarClad.
- Минимальный радиус профилированного листа Kalzip® в области укладки панелей составляет 13 м.
- Рекомендуемый наклон крыши 5° (3°).

Огнестойкость: класс II, допуск в соответствии с IEC 61646 TÜV Rheinland, Köln.

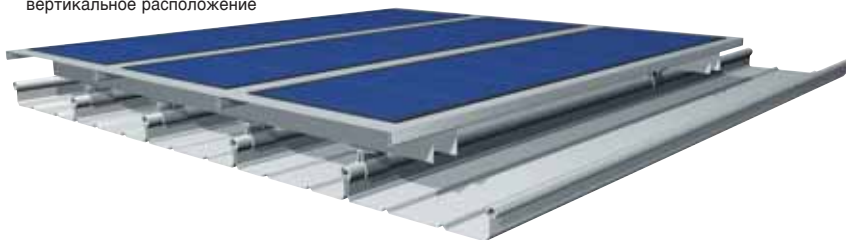
Дополнительная информация:
www.aluplusolar.com

Технические данные

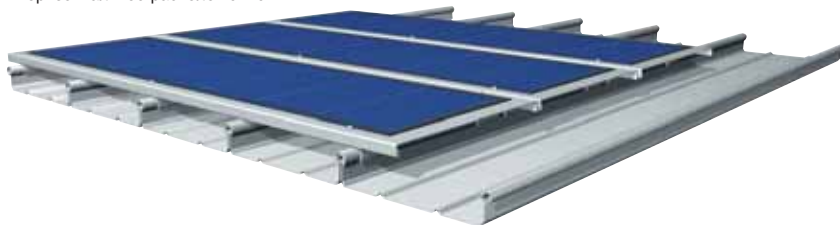
	PVL-68	PVL-136
Необходимая площадь [m²]		ab 22
Длина панелей [m]	2,85	5,50
Номинальная мощность [W]	68	136
Рабочее напряжение [V]	16,5	33,0
Рабочий ток [A]	4,13	4,13
Напряжение холостого хода V_{oc} [V]	23,1	46,2
Напряжение холостого хода V_{oc} при -10 °C и 1250 W/m² [V]	26,3	52,7
Ток короткого замыкания I_{sc} [A]	5,1	5,1
Ток короткого замыкания I_{sc} при 75 °C и 1250 W/m² [A]	6,7	6,7
Серийная защита ном./диод [A]	8,0	8,0
Максимальное напряжение постоянного тока системы [V]	1000	1000

Примечание: Данные показатели являются стабилизированными показателями ($\pm 5\%$). В течение первых 8-10 недель после ввода системы в эксплуатацию может наблюдаться как повышенная мощность (15 %) так и повышенное рабочее напряжение (11 %) и рабочий ток (4 %).

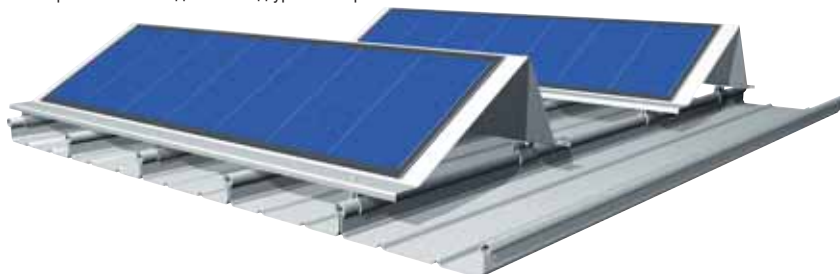
Kalzip® SolarClad параллельно кровле
вертикальное расположение



Kalzip® SolarClad параллельно кровле
горизонтальное расположение



Kalzip® SolarClad поднятый над уровнем кровли



Kalzip® SolarClad

Kalzip® SolarClad – совершенная Photovoltaik-система, предназначенная для монтажа на металлических кровлях, которая благодаря своей многовариантности позволяет устанавливать и монтировать модули с солнечными батареями на практически всех кровлях с вертикальным фальцем, независимо от материала. Kalzip® SolarClad – это гармонично интегрированная в кровлю система по преобразованию солнечной энергии в электроэнергию, при этом возможно её использование как на новых объектах так и на уже существующих.

Каждый отдельный модуль представляет собой соединение прочной Solar-панели с нанесённым в ячейках тонким слоем аморфного кремния (a – Si) с несущим алюминиевым основанием, с возможностью монтажа на всех металлических кровлях любой конфигурации. Панели Photovoltaik поставляются двух различных размеров, они являются своего рода генератором по выработке солнечной энергии и представляет собой электростанцию всей системы Photovoltaik; после нанесения их в заводских условиях на профилированный лист Kalzip® они остаются прочно соединёнными с ним.

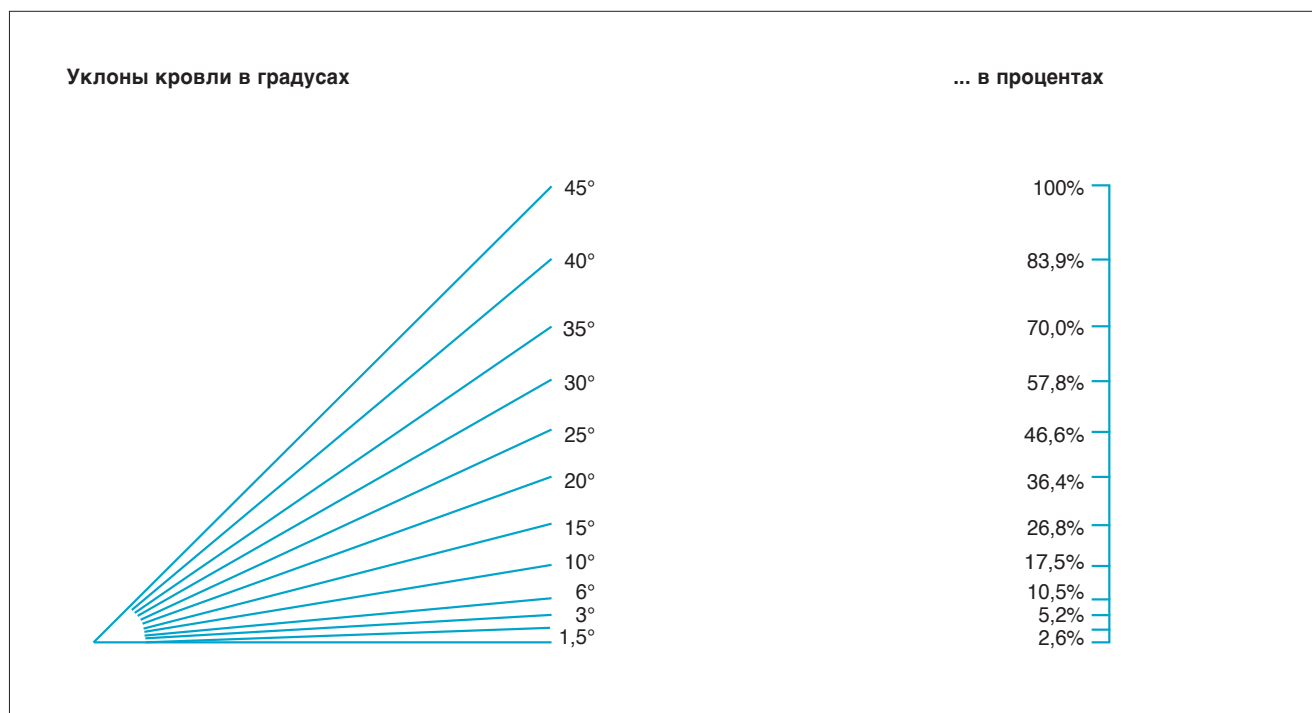
Kalzip® SolarClad предназначен для всех видов крыш с макс. наклоном 60°. Благодаря малому весу всей системы, как правило нет необходимости в дополнительных расчётах статике, так что Kalzip® SolarClad можно использовать на всех типах кровель и любой монтажной ширине профилированных листов Kalzip®.

Технические данные

	PVL-68	PVL-136
Необходимая площадь (Монтаж параллельно кровле) [m²]	> 18,50	> 18,50
Длина панелей [m]	2,85	5,50
Номинальная мощность [W]	68,00	136,00
Рабочее напряжение V_{MPP} [V]	16,50	33,00
Рабочий ток I_{MPP} [A]	4,13	4,13
Напряжение холостого хода V_{oc} [V]	23,10	46,20
Напряжение холостого хода V_{oc} при -10 °C и 1250 W/m² [V]	26,30	52,70
Ток короткого замыкания I_{sc} [A]	5,10	5,10
Ток короткого замыкания I_{sc} при 75 °C и 1250 W/m² [A]	6,70	6,70
Серийная защита ном./диод блокировки [A]	8,00	8,00
Максимальное напряжение постоянного тока системы [V]	1000,00	1000,00

Примечание: Данные показатели являются стабилизированными показателями ($\pm 5\%$). В течение первых 8-10 недель после ввода системы в эксплуатацию может наблюдаться как повышенная мощность (15 %) так и повышенное рабочее напряжение (11 %) и рабочий ток (4 %).

4. Общие характеристики и свойства



4.1 Уклон кровли

Система алюминиевых профилированных листов и элементов Kalzip® была разработана специально для кровель с малыми уклонами от 1,5 градусов (= 2,6 %) и большими площадями покрытия. Но благодаря визуально привлекательному внешнему виду и технологическим возможностям она нашла применение также и для разнообразных «крутых» скатных кровель и облицовки стен.

Требование непрерывности уклона

Поверхности кровель должны обеспечивать непрерывный уклон для беспрепятственного стока воды к водостоку.

Отступление от правила

В некоторых случаях требования непрерывности уклона может не соблюдаться. В частности – для области конька крыши, если элементы кровли уложены без стыков по длине от одного свеса кровли до другого сквозную через конек. Требование так же может не соблюдаться при наличии проемов в кровле, (например, для устройства световых фонарей и др.), при выполнении следующих условий:

- использование полностью сварных обрамлений проемов;
- создание абсолютной герметичности с помощью сварки в местах стыков обрамлений и кровельного покрытия.

Минимально необходимые требования для устройства герметичной кровли

• При уклоне от 1,5° (2,6%) до 2,9° (5%):

- устройство кровли без поперечных стыков;
- использование сварных стыков;- использование специальных сварных обрамлений вокруг проемов.

• При уклоне от 2,9° (5%) и более:

- герметизация поперечных стыков;
- герметизация стыков обрамлений проемов с кровлей.

4.2 Минимальные радиусы гибки листов-заготовок для создания скругленных форм, выпукло-вогнутых форм и гибка листов на стройплощадке

Современные требования к дизайну кровли определяют необходимость творческого подхода к разработке элементов кровельной системы. Благодаря имеющемуся высокотехнологичному производству листов-заготовок, скругление их форм и создание сводчатых кровель сегодня не является проблемой. Создание таких форм открывает современной архитектуре в стиле «техно» широкие перспективы развития.

Представленные на следующей странице минимальные радиусы изгиба относятся к гибке профилированных листов Kalzip® по длине.

4.2.1 Листы-заготовки Kalzip® Konvex скругленной формы, изогнутые в заводских условиях

Монтажная ширина (BB)
50/333, 50/429, 65/305, 65/333, 65/400,
65/500, AF 65/333, AF 65/434, AS 65/422
Внутр. радиус Ri = 450 мм

$BB + 3 \text{ мм}$ = монтажная ширина + 3 мм к устанавливаемому клипу-опоре.
При переходе от прямых к скругленным вальцовкой профилированным листам Kalzip® необходимо учитывать ширину покрытия (фактически покрытую ширину).



Ширина покрытия (DB):

Ширина покрытия есть фактически покрытая ширина. Если клипы-опоры установлены заранее, то следует увеличить ширину покрытия (ширина покрытия = монтажная ширина + 3 мм).

Длина листов-заготовок:

В развернутом состоянии минимальная длина равна 500 мм, максимальная а 10000 мм*, в зависимости от радиуса и способа транспортировки.

* По согласованию возможна поставка листов длиной, превышающей указанные ограничения.

Рекомендуемые покрытия и материал листов-заготовок:

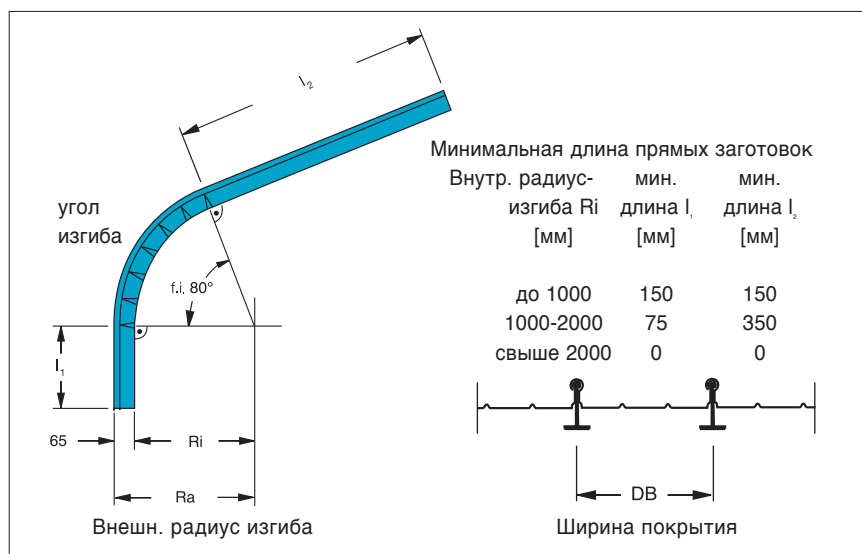
- обработкой поверхности stucco-design;
- патиной (AluPlusPatina);
- окраской и защитной пленкой;
- покрытием AluPlusZinc и защитной пленкой

Указание:

При заказе размеры указываются в соответствии с чертежами.

Транспортировка:

Максимальная габаритная высота 2,40 м. Другие габариты необходимо согласовывать с заводом.



4.2.2 Алюминиевые листы-заготовки Kalzip® скругленные вальцовкой в заводских условиях

Выпуклый лист (Konvex) 		минимальный радиус изгиба, м		
толщина листа	0,8 мм	0,9 мм	1,0 мм	1,2 мм
65 / ...	6	5	1,5	1,5
50 / ...	8	5	1,3	1,3
AF 65 / ...	10	8	3,5	3
AS 65 / ...	10	8	3,5	3

Вогнутый лист (Konkav) 				
толщина листа	0,8 мм	0,9 мм	1,0 мм	1,2 мм
65 / ...	16	14	10	10
50 / ...	12	10	7	6
AF 65 / ...	15	14	10	7
AS 65 / ...	25	16	10	8

Листы округлой и конической формы: только по согласованию с отделом по технологии в г. Кобленце.

Общие указания

Профилированные листы Kalzip® AF и AS: При использовании скруглённых вальцовкой профилированных листов Kalzip® AF и AS, необходимо учитывать, что после скругления вальцовкой ширина покрытия может быть до 20 мм больше монтажной ширины, так что соединение внахлест с прямыми профилированными листами невозможно.

Вальцованные профилированные листы Kalzip® AF могут иметь тенденцию к образованию вмятин в плоской, не имеющей гофрирования, части листа. Так как по технологии этого трудно избежать, то необходимо особо обратить внимание на выбор типа листов, чтобы не допускать рекламаций. При повышенных требованиях к внешнему виду, вместо них следует использовать профилированные листы Kalzip® AS.

Стандартное решение:

Постоянный радиус изгиба с короткими (около 400 мм) прямоугольными участками (сегментами) в начале и в конце профилированного листа. Если радиус меньше стандартных или при необходимости изгиба с несколькими радиусами и/или прямыми участками (сегментами), технология гибки должна быть

согласована с технологическим отделом в г. Кобленце. На переходных участках между различными радиусами или радиусами и прямыми сегментами неизбежно образование промежуточных радиусов. В этих местах клипы-опоры устанавливать нельзя.

Предельные значения а только по согласованию с технологическим отделом г. Кобленце. Для достижения предельных значений следует принять ряд особых мер.

Рекомендуемые покрытия и материалы заготовок:

- с обработкой поверхности stucco-design;
- с патиной (AluPlusPatina);
- с окраской и защитной пленкой;
- из материала AluPlusZinc с защитной пленкой;
- с антиконденсатным слоем (по заказу);

Ширина покрытия (DB):

Если клипы-опоры установлены заранее, то ширина покрытия равна номинальной ширине плюс 3 мм. При установке клипов-опор в процессе монтажа, ширина покрытия равна номинальной ширине + 0 до 3 мм.

Длина профилированного листа:

Минимальная длина: 1,5 м. Меньший размер а по специальному заказу. Максимальная длина зависит от радиуса изгиба и возможности транспортировки. Минимальная длина сегмента на каждый радиус изгиба составляет 500 мм.

Транспортировка:

Максимальная габаритная высота 2,40 м. Другие габариты необходимо согласовывать с заводом.

Срок действия:

С опубликованием настоящего издания теряют свою силу все предыдущие публикации. Отклонения от указанных предельных значений допускаются по согласованию, в рамках постоянно совершенствующейся технологии.

4.2.3 Рекомендуемые размеры листов-заготовок Kalzip®, если их гибка выполняется непосредственно на монтажной площадке

Указанные размеры являются ориентировочными. Они не заменяют необходимые консультации при реализации конкретного объекта.

Выпуклый лист 

минимальные радиусы изгиба в м

Толщина листа Kalzip®	Толщина листа (мм)	Радиус (м)	Макс. расстояние между опорами (м)	Увеличение монтажной ширины (мм)
65/305	0,8	36	1,5	+3
65/333	0,9	40	1,6	+3
65/400	1,0	48	1,8	+3
	1,2	55	2,0	+3
50/333	0,8	37	1,5	+2
50/429	0,9	37	1,5	+2
	1,0	40	1,5	+2
	1,2	43	1,8	+2
AS 65/422	0,8	50	1,5	+2
	0,9	55	1,5	+2
	1,0	60	1,5	+2
	1,2	70	1,8	+2

Вогнутый лист 

Толщина листа Kalzip®	Толщина листа (мм)	Радиус (м)	Макс. расстояние между опорами (м)	Увеличение монтажной ширины (мм)
65/305	0,8	40	1,5	+3
65/333	0,9	45	1,6	+3
65/400	1,0	50	1,8	+3
	1,2	60	2,0	+3
50/333	0,8	38	1,5	+2
50/429	0,9	40	1,6	+2
	1,0	42	1,8	+2
	1,2	45	2,0	+2
AS 65/422	0,8	50	1,5	+2
	0,9	55	1,6	+2
	1,0	60	1,8	+2
	1,2	70	2,0	+2

Общие указания

Гибка листов вручную:

Профилированные листы поставляются прямыми и при монтаже изгибаются вручную с требуемым радиусом.

Ширина покрытия:

В зависимости от радиуса, номинальную ширину (равную монтажной ширине) следует увеличить до ширины покрытия (фактически покрываемой ширины) непосредственно при монтаже.

Расстояние между опорами:

В случае, если был выбран слишком большой размер между клипами-опорами, появляются недопустимые прогибы.

Возможность прохода по профилированным листам:

В связи с риском по возникновению

вмятин, ходить по листам нельзя. Возможность прохода допустима только при условии создания специальных настилов, распределяющих нагрузки.

Рекомендуемые покрытия и материалы заготовок:

- с обработкой поверхности stucco-design;
- с патиной (AluPlusPatina);
- с окраской и защитной пленкой;
- из материала AluPlusZinc с защитной пленкой;
- с антиконденсатным слоем (по заказу);
- без защитной плёнки (по желанию)

Получаемый внешний вид:

Вышеуказанные минимальные радиусы соответствуют сегодняшнему накопленному опыту. Если профилированные листы должны быть отформованы до

таких минимальных радиусов, исключить образование вмятин невозможно.

Рекомендации по монтажу:

Рекомендуется предусмотреть специальную опору на коньке крыши, с помощью которой можно изгибать профилированные листы. Укладку следует начинать от непокрытой стороны.

Срок действия:

С опубликованием настоящего издания теряют свою силу все предыдущие публикации. Отклонения от указанных предельных значений допускаются по согласованию, в рамках постоянно совершенствующейся технологии.

Профили Kalzip® AF не должны подвергаться гибке вручную без применения специальных приспособлений. Для этого существуют специальные формы с гофрами по ширине листа, которые поставляются по заказу.

4.3 Конические формы

Профилированные листы Kalzip® конической формы имеют исключительное значение, создавая возможность для реализации эксклюзивных проектов. И речь идет не только выполнении защитных функций. Необычная конфигурация кровли придает зданию особую выразительность.

Однако, при производстве строительно-монтажных работ необходимо учитывать некоторые конструктивные особенности системы. Ширина покрытия находится в пределах от 230 мм до 740 мм. Кроме того, ходьба по профилированным листам возможна при соблюдении определенных условий. Лист должен укладываться только по жесткой теплоизоляции, выдерживающей хождение или устройство настилов для проходов. Для создания необходимой жесткости настила в местах свеса кровли необходимо устанавливать специальный уголок. Обычно листы поставляются с запасом по длине около 50 мм по обоим концам, а на месте монтажа осуществляется их раскрой в соответствии с необходимыми размерами. Профилированные листы Kalzip® конической формы должны монтироваться на крыше



согласно плану укладки. Рекомендуется еще до производства листов на заводе проверить соответствие размеров, указанных на плане укладки листов, с фактическими размерами элементов несущей конструкции (настила). Возможные несоответствия могут вызвать необходимость изменения размеров листов. Величины, представленные в таблице, относятся к монтажной ширине до 500 мм.

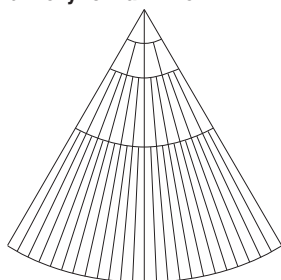
Рекомендуемые покрытия и материалы заготовок:

- с обработкой поверхности stucco-design;
- с патиной (AluPlusPatina);
- с окраской и защитной пленкой;
- из материала AluPlusZinc с защитной пленкой;

Возможные типы профилей	Kalzip® 65/... und 50/...	Kalzip® AF...	Kalzip® AS...
Минимальная монтажная ширина	230 мм	170 мм	
Максимальная ширина	740 мм ¹	740 мм ¹	невоз-
Минимальная длина	1500 мм	1500 мм	можно
Максимальная длина	в зависимости от способа транспортировки	в зависимости от способа транспортировки	
Толщины листов	0,80 – 1,20 мм	0,80 – 1,20 мм	
Круглый и конический	Возможно для монтажной ширины от 230 до 620 мм. Только по согласованию с технологическим отделом в г. Кобленце.		

¹ Действительно только для профилированных листов Kalzip® с поверхностью, обработанной stucco-design, окрашенных, и как правило, покрытых защитной пленкой. Листы из других материалов и комбинации материалов поставляются по заказу. Антиконденсатное покрытие производится только после монтажа способом разбрызгивания. Применение краски на водной основе (Aquasine) недопускается.

Стык, выполненный как сварной шов, или ступенчатый стык



Пример раскладки со стыками



4.4 Возможность прохода по профилированным листам и меры безопасности

Во время монтажа кровли, а также после, в целях техобслуживания, можно ходить по профилированным листам Kalzip®, не принимая мер по распределению нагрузки. В период монтажа кровли это возможно только в том случае, если профилированные листы отбортованы, по крайней мере, с одной стороны. В представленной ниже таблице указаны предельные значения расстояний между опорами, когда по профилированным листам можно ходить, не принимая мер по распределению нагрузки. Для технического обслуживания кровли при эксплуатации, например при обслуживании световых фонарей, солнечных батарей, выходов труб, необходимо устройство специальных настилов. В случае превышения предельных значений расстояний между опорами, необходимо предпринять меры по распределению нагрузки, например, вдоль или поперек листов следует проложить толстые доски класса S 10 с минимальным сечением 4 x 24 см и длиной ≥ 3 м.

Если в области конька или свеса крыши под листы Kalzip® не была уложена теплоизоляция достаточной жесткости,

то на этих участках ходить нельзя, т.к. дождевая вода, будет задерживаться в местах образовавшихся вмятин от ходьбы. Нельзя ходить по краю незакрепленных профилированных листов, по листам, отбортованным с одной стороны, а также прозрачным панелям из поликарбоната. В процессе монтажа в местах часто используемых проходов необходимо устройство временных настилов, а



во избежание возможного скольжения при ходьбе необходимо применение страховочного устройства.

В качестве устройства, обеспечивающего безопасность ходьбы по кровле, может быть использована страховочная система Kalzip®, предотвращающая падение.

Эта система состоит из элемента крестообразной формы, жестко закрепленного крепежными скобами Kalzip®, и прикрепленного к ней троса из нержавеющей стали, к которому с помощью страховочных приспособлений может закрепиться монтажник. Проектирование такого устройства для конкретного объекта выполняется через компанию Corus Bausysteme.



Возможность прохода по профилированным листам после монтажа¹

Размеры отбортованных профилированных листов Kalzip®, которые могут выдерживать ходьбу по ним без устройства специальных настилов:

	65/305	65/333	65/400	50/333	50/429	AF 65/333 ²	AF 65/434 ²	AS 65/422 ²
Толщина листа, мм	макс. длина, м	макс. длина, м	макс. длина, м	макс. длина, м	макс. длина, м	макс. длина, м	макс. длина, м	макс. длина, м
0,8	2,90	2,90	3,00	2,50	2,50	2,90	3,50	3,50
0,9	3,35	3,35	3,40	2,65	2,60	3,20	3,55	3,55
1,0	3,80	3,80	3,80	2,80	2,70	3,50	3,60	3,60
1,2	3,80	3,80	3,80	3,00	2,90	3,50	3,60	3,60

¹ Действительно только для профилированных листов Kalzip® с обработкой поверхности stucco design и окраской. Другие материалы и композиции материалов поставляются по заказу.

² Эти данные являются действительными только при использовании жестких теплоизоляционных плит, устойчивых к ходьбе по ним.

4.5 Коррозионная стойкость

Значительным преимуществом использования алюминиевых профилированных листов Kalzip® является малый собственный вес. Использование алюминиевых сплавов, устойчивых к воздействию морской воды, еще более расширяет область применения системы Kalzip®.

Высокая надежность благодаря наличию естественного оксидного слоя
Алюминиевые профилированные листы Kalzip® в каких бы условиях они не эксплуатировались, в прибрежных морских районах, в сельской местности или индустриальном районе, имеют надежную защиту от коррозии благодаря образованию естественного оксидного слоя. Этот эффект еще более усиливается, если листы имеют защитное лакирование. Повышенная опасность коррозии, однако, имеется вблизи промышленных предприятий, выбрасывающих в атмосферу большое количество агрессивных химических веществ, например, в районах медеплавильных заводов. В таких случаях соответствующее покрытие листа минимальным слоем в 25 мкм синтетического полимерного материала обеспечивает долговечную защиту.

Контактная коррозия

При контакте алюминиевого сплава с другими металлами при определенных условиях может возникать электрохимическая (контактная) коррозия. Приведенная здесь таблица, составленная на основе обширных исследований, проведенных в Швеции, доказывает, что при обычных условиях в строительстве алюминиевый сплав Kalzip® может быть использован в комбинации с большинством часто используемых металлов без опасений, связанных с возникновением коррозии.

Меры, предотвращающие контактную коррозию:

- защита стальных элементов слоем синтетического полимерного материала;
- защита стальных элементов, например, горячим цинкованием;
- изоляция стальных элементов с помощью грунтовки или прокладок из синтетического материала.

Рекомендации по монтажу при контактах с другими материалами

Сталь:

Необходимо постоянно избегать непосредственного контакта алюминиевых профилированных листов с незащищенными стальными несущими конструкциями для предотвращения возникновения контактной коррозии. Для этого хорошо подходят, например: прокладки из синтетической пленки, из материалов содержащих битум, нанесение слоя хромата цинка или хлоркаучука, оцинковывание элементов в местах контакта.

Дерево:

Конструкции из древесины, находящиеся в контакте с материалами Kalzip®, должны быть сухими. Для пропитки древесины, из которой изготовлены прогоны или другие деревянные конструкции, находящиеся в непосредственном контакте с алюминием, разрешается применять средства, не относящиеся к хлорнафталенам и не содержащие соли меди, ртутные соли или соединения фтора.

Бетон и строительный раствор:

Необходимо избегать непосредственного контакта профилированных листов со свежим бетоном или строительным раствором. Бетон / строительный раствор должен схватиться и должен быть защищен от влаги. Так как влажность не всегда исключить можно, рекомендуется обязательно использовать прокладку между бетоном и профилированным алюминиевым листом. Необходимо исключить попадание пыли от сверления на алюминиевую поверхность; в противном случае её тут же удалить.

Совместимость с другими материалами при применении системы Kalzip® *

Сочетание материалов	Атмосфера Сельская местность	Город и про- мышленная зона	Вблизи моря
Цинк	без всяких сомнений	без всяких сомнений	без всяких сомнений
Нержавеющая сталь	без всяких сомнений	без всяких сомнений	без всяких сомнений**
Свинец	без всяких сомнений	без всяких сомнений	имеются сомнения
Сталь горячего цинкования	без всяких сомнений	без всяких сомнений	без всяких сомнений
Незащищенная сталь	имеются сомнения	имеются сомнения	имеются сомнения
Медь	имеются сомнения	имеются сомнения	имеются сомнения

* Рекомендуется в нестандартных ситуациях консультация с техническим отделом в г. Кобленце.

** Относится только к болтам-саморезам и глухим заклепкам из нержавеющей стали.



4.6 Экология

В отношении алюминия, также как в отношении всех материалов, следует отметить, что его производство не может осуществляться без расходов энергии и выбросов вредных веществ в атмосферу. В последнее время промышленности удалось достичь в этом отношении значительного снижения выбросов за счет усовершенствования технологических процессов и вложения инвестиций в защиту окружающей среды. Сегодня количество энергии, необходимое для производства одной тонны алюминия с помощью электролиза, составляет только 60 % от того, которое было необходимо для этого 40 лет назад.

Исключительное преимущество: небольшой собственный вес и высокие эксплуатационные свойства
Конструкции кровель и фасадов, выполненные с помощью систем Kalzip®, сочетают прекрасную защиту от внешних воздействий и долговечность в эксплуатации с высокими прочностными характеристиками и сравнительно малыми затратами на материал. Что бережное отношение к ресурсам отвечает лучшим образом одному из важнейших экологических требований.

100%-ая возможность утилизации после длительного времени эксплуатации
В течение длительного времени эксплуатации износ алюминиевой поверхности минимален. После демонтажа конструкций вполне можно пустить их на переплавку. При повторной плавке алюминия экономится до 95 % энергии, используемой для производства первичного алюминия. Плавильный процесс может повторяться многократно, хорошие качественные характеристики материала сохраняются в полном объеме. Поэтому конструкции из алюминия изготавливаются теперь все в большей мере из утилизированного алюминия. Весь получаемый строительный алюминиевый лом сегодня отправляется на вторичную переработку.



4.7 Подтверждение прочностных и эксплуатационных характеристик

При применении системы Kalzip® необходимо подтверждение соответствия требованиям строительных норм. В соответствии с этим, в каждом отдельном случае должны быть выполнены работы по подтверждению прочностных и эксплуатационных характеристик. Основным документом для этого являются «Общие требования строительного надзора № Z-14.1.181» в их самой последней редакции. В этом документе, среди прочего, описаны технические требования к материалам и размерам конструкций, а также требования по надзору за эксплуатацией. В рекомендациях по проектированию и расчету конструкций содержатся данные по проектной нагрузке, методики статического расчета. В рекомендациях по монтажу кровли определяются, среди прочего, необходимый уклон, формирование свеса, устройство проходов, квалификация персонала, занятого монтажом. В приложениях представлены чертежи поперечных сечений, а также в виде таблиц даны расчетные

значения величин для подтверждения запаса устойчивости и пригодности к эксплуатации. Для часто повторяющихся параметров были составлены таблицы значений нагрузок на пролеты между опорами, с помощью которых могут быть выбраны максимально возможные расстояния между опорами при заданных снеговых и ветровых нагрузках. Таким образом, для любых конструкций и в любое время становится возможным доказательное подтверждение соответствия строительным нормам.

4.8 Транспортировка

При проектировании нестандартных форм профилированных листов (напр., длинные листы с малыми радиусами изгиба) должна быть выяснена возможность их транспортировки. Для этого на заводе имеется транспортный отдел. В случае транспортировки листов длиной свыше 18 м необходимо получить разрешения транспортной полиции.

4.9 Толщина листов

Согласно рекомендациям, минимальная толщина профилированных листов Kalzip® составляет $t = 0,7$ мм. Уже начиная с такой толщины, профилированные листы выдерживают хождение по ним как во время, так и после монтажа кровли. Тем не менее, из-за опасности возникновения вмятин-следов от ходьбы, такие листы использовать не рекомендуется. По этой же причине и при использовании листов для видимых поверхностей рекомендуется назначать их толщину не менее 1 мм.

5. Руководство по проектированию

5.1 Тепловая защита

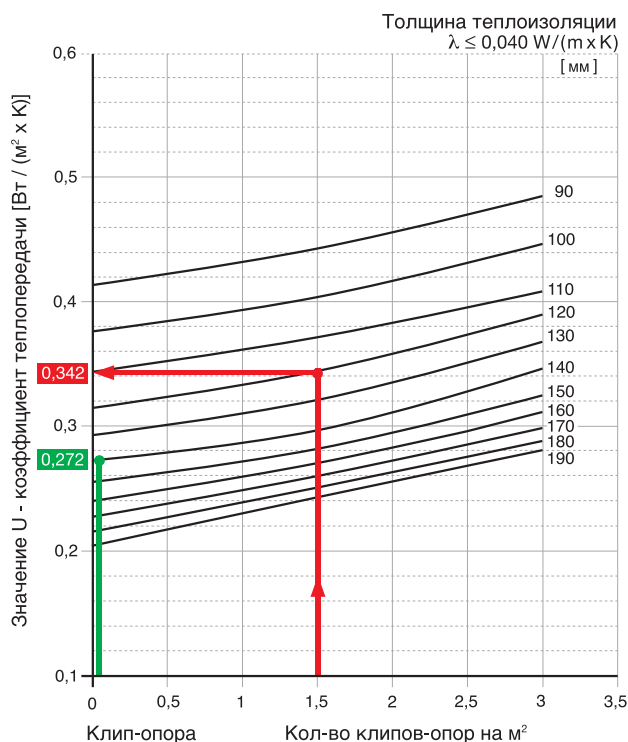
Наиболее часто возводимые кровли системы Kalzip® а это кровельные конструкции с теплоизоляцией по металлическому настилу трапецевидного сечения, металлическим прогонам, деревянному настилу или железобетонным балкам. Для кровель с небольшим уклоном, вследствие отсутствия восходящих потоков воздуха в конструкции, устройство «холодной» кровли не рекомендуется. Толщина теплоизоляционного материала при укладке должна

быть примерно на 20 мм больше, чем требуется по проекту, т.к. после монтажа он ужимается листами Kalzip® до требуемой толщины.

Клипы-опоры, соединяющие листы Kalzip® с несущим настилом, пропускаются через теплоизоляцию и являются мостиками холода. Показатель U (приведенный коэффициент теплопередачи кровельной системы) при этом увеличивается. Факторами, влияющими на величину U, являются

коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала, толщина слоя теплоизоляции и количество клипов-опор. Эта зависимость была экспериментально исследована, в результате чего были составлены графики-номограммы. Графики для расчета величины U при использовании теплоизоляционных материалов с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,040$ (группы 040) и примеры расчета представлены ниже.

Значение коэффициента теплопередачи в зависимости от толщины теплоизоляционного материала и количества клипов-опор (примеры расчета)



Расчет значения коэффициента теплопередачи U при заданной толщине теплоизоляции.

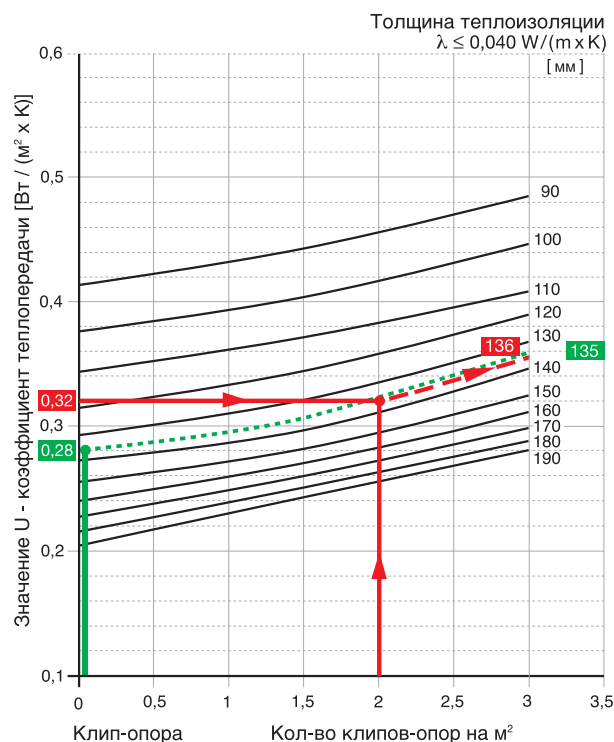
Толщина теплоизоляции определена изначально. В зависимости от количества устанавливаемых клипов-опор с помощью графика определяется значение приведенного коэффициента теплопередачи U конструкции кровли.

Расчет U при заданной толщине теплоизоляции и использовании термовкладышей толщиной 15 мм (красн.):

Теплоизоляция толщиной 120 мм обеспечивает расчетное значение $U = 0,315$ Вт / (м² К). Количество устанавливаемых клипов-опор задано: 1,50 шт/м². С помощью графика определено значение $U = 0,342$ Вт / (м² К).

Расчет U при заданной толщине теплоизоляции и использовании клипов-опор E140 Kalzip® из композиционного синтетического материала (зелен.):

Толщина теплоизоляции задана: 140 мм. Влияние на величину U используемых клипов-опор типа E140 Kalzip® незначительно. Их влияние стремится к 0. (0-клипов на м²). С помощью графика определено значение $U = 0,272$ Вт / (м² К).



Расчет толщины теплоизоляции для требуемого значения коэффициента теплопередачи U.

Требуется обеспечить требуемое значение U. В зависимости от количества устанавливаемых клипов-опор с помощью графика определяется толщина теплоизоляции.

Расчет необходимой толщины теплоизоляции для требуемого значения коэффициента теплопередачи U при использовании термовкладышей толщиной 15 мм (красн.):

Требуемое значение $U = 0,32$ Вт / (м² К). Количество клипов-опор задано: 2,0 шт/м². С помощью графика определена минимальная толщина теплоизоляции: 136 мм. Толщина теплоизоляции определена: 140 мм (в сжатом состоянии после монтажа кровли).

Расчет необходимой толщины теплоизоляции для требуемого значения коэффициента теплопередачи U при использовании клипов-опор E140 Kalzip® из композиционного синтетического материала (зелен.):

Требуемое значение $U = 0,28$ Вт / (м² К). Минимальная толщина теплоизоляции: 135 мм (прибл.). Толщина теплоизоляции определена: 140 мм (в сжатом состоянии после монтажа кровли).

5.2 Защита от влаги

Для крыш и стен зданий необходимо предусматривать такое исполнение их тепловой защиты, чтобы на поверхностях конструкций не образовывался конденсат. При этом необходимо учитывать диффузию водяных паров (напр., в соответствии с нормами DIN 4108-3) и воздушные потоки.

Предупреждение образования конденсата на поверхностях конструкций

При проектировании и строительстве обычных отапливаемых помещений (жилых, общественных и др.) соблюдение требований норм DIN 4108-2 исключает необходимость специальных мер по предотвращению образования конденсата на поверхности конструкций. Для помещений с постоянно высокой влажностью воздуха необходимо провести специальный расчет, учитывающий температурно-влажностный режим помещения.

Предупреждение образования конденсата внутри конструкций

Для предотвращения образования конденсата внутри конструкций (вследствие диффузии водяного пара) следует предусматривать пароизоляцию. В конструкциях, имеющих вентиляционное пространство (продухи), устройства пароизоляции не обязательно. Для защиты чердачного помещения, а также в местах стыков для защиты от задувания ветром осадков необходимо укладывать слой ветрозащитного материала, который выполняет одновременно функцию дополнительной теплоизоляции. Уложенная правильно пароизоляция может выполнять и ту, и другую функции.

5.3 Наледи

В отдельных регионах в связи с особенностями погоднo-климатических условий необходимы дополнительные конструктивные решения металлической кровли, обусловленные образованием на горизонтальных и наклонных поверхностях наледей и снежных наносов. Участки льда и смерзшегося снега на кровле могут явиться серьезным препятствием для нормального стока воды и как следствие снижение надежности всей конструкции. Высокая вероятность возникновения вышеуказанной проблемы существует в регионах с частыми и интенсивным выпадением осадков в виде снега и суточными перепадами температур.

Перечень проблемных элементов кровли и условий образования на ней наледей, снежных наносов довольно велик. К ним можно отнести следующие:

- затенение отдельных участков кровли
- холодные консольные свесы кровли
- сложные формы кровли и конструкции самого сооружения
- замерзающие желоба и водостоки (изгибы, отсутствие подогрева желобов)
- скопление и неравномерное распределение снега
- системы обеспечения безопасности с тросовыми леерами
- молниеотводы
- переходные мостики, ступени и площадки для обслуживания различного рода оборудования и собственно кровли
- «мостики холода»
- некачественные монтажные работы (неточная стыковка элементов кровли, дефекты тепловой изоляции внутренних помещений)

Объективным фактором, прямо влияющим на образование запредельных масс снега и льда на кровле, могущих привести к катастрофическим последствиям, являются погоднo-климатические условия, н-р:

- быстрые и частые смены оттепелей и заморозков
- интенсивные и длительные снегопады
- влажный снег или снег с дождем с последующим резким понижением температуры

В случаях заполнения желобов и водосточков снегом и льдом будет затруднен отвод воды с кровли, что создает опасность проникновения талой воды через стыки в чердачные и производственные помещения.

Особому риску подвергаются участки кровли с участками световых, вентиляционных люков, большими площадями консольных свесов, создающие теневой эффект. Необходимо избегать скапливания талой воды на металлической кровле, что можно достигнуть установкой соответствующей крутизны скатов, позволяющей предотвратить сверхнормативную нагрузку на кроющие поверхности.

Вышеперечисленное диктует необходимость неукоснительного соблюдения строительных норм и правил, особенно в части выдержки углов наклона кровли в соответствии с проектом.

Кроме того, причиной возникновения протечек кровли могут являться некачественно проведенные сварочные работы или непропаянные продольные и поперечные стыки, которые водонепроницаемы от дождя, а служат преградой для скопления воды на поверхности крыши, уровень которой (воды) будет достигать верхней границы стыков и замков, не могут. Это также требует неукоснительного соблюдения минимально допустимого уклона кровли.

Причинами застоя воды на кровле могут являться не только не только недостаточный уклон, но и различные препятствия на пути потоков дождевой или талой воды, обусловленные либо ошибками в проектировании направления стыков и замков элементов кровли или мест расположения отдельных элементов внешних конструкций, либо образованием заторов из смерзшегося снега и льда.

Одной из задач проектирования кровли является предотвращение причин, способствующих концентрации льда и снега на поверхности. Для этого рекомендуются различные методы борьбы, что однако не всегда дает гарантированный положительный результат, примером чему является рекордная по интенсивности снежных осадков зима 2006 года.

Снизить риск образования наледей на поверхности кровли позволяют следующие проектно-конструкторские решения:

- сокращение площади консольных свесов или их утепление
- перенос или отказ от тенеобразующих конструкций и изменение профиля
- создание т.н. конвейерного уклона и направления стока в обход холодных участков кровли
- обогрев водостоков, особенно внутренней их части
- исключение сложных переходов в водостоке
- содержание водостоков и напорных труб в свободном от посторонних предметов и мусора состоянии
- обогрев лотков, особенно важен обогрев их внутренней части
- постоянный контроль состояния подвески водостоков, обращая особое внимание на ответственные участки
- равномерное расположение на кровле системы по снегозадержанию, способствующей равномерному распределению снега
- пароизоляцию укладывать вплотную до лотка, так чтобы в критических ситуациях она способствовала лучшему отводу воды
- содержание системы по персональной безопасности, ходовых мостиков и других «помех» на кровле в свободном от снега и льда состоянии
- исключение или минимизирование «мостиков холода»

- исключение большой разницы в значениях коэффициентов теплопередачи

Однако все эти приемы и методы не освобождают монтажные фирмы от ответственности за проверку и целесообразность применения вышеуказанных предложений. При планировании необходимо проверить достаточность отдельных решений или их комбинации для достижения максимальной эффективности.

Разумеется, не существует законченных абсолютных решений проблем надежности и безопасности. Поэтому, чтобы в будущем избежать проблем с образованием льда на кровле необходимо в обязательном порядке:

- уплотнять длинные стыки сваркой или проклеиванием герметиком
- иметь встроенный обогрев водостоков
- оптимально установка системы по снегозадерживанию
- своевременно очищать кровлю от большого количества снега

В каждом отдельном случае при проведении вышеперечисленных мероприятий необходимо учитывать особенности конкретного строительного объекта, поэтому общие высказывания не могут указать пути решения существующих проблем в отдельном конкретном случае.

5.4 Звуковая защита

Устройство звукоизоляции с более высокими требованиями, чем обычные, при использовании кровельной системы Kalzip® обеспечивается с помощью конструктивных мер, например, установки дополнительных слоев теплоизоляции. При этом сохраняются все преимущества легкой конструкции.

5.5 Противопожарная защита и молниезащита

Противопожарная защита

Требования к противопожарной защите конструкций и материалов определяются местными строительными нормами. Алюминиевые сплавы, согласно нормам DIN 4102-4, относятся к категории A 1 («негорючие»). Профилированные листы Kalzip®, также и с двусторонним органическим покрытием и прокладкой под ними слоев изоляции из строительных материалов класса B 2, являются устойчивыми к возгоранию, а также тепловому излучению («устойчивая кровля»).

Защита от молнии

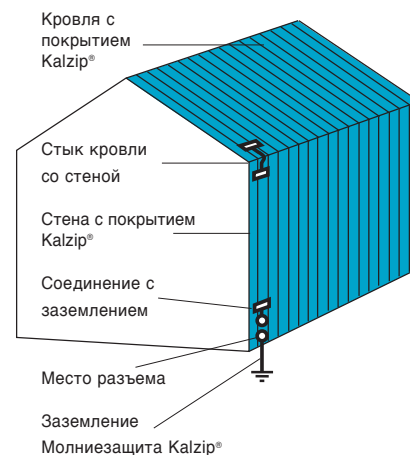
Обшивка крыш и стен листами Kalzip® из алюминия, в соответствии с нормами DIN V VDE V 0185-3, начиная от толщины листа 0,7 мм и более, не требует устройства молниезащиты для предотвращения проплавления листов или возгорания горючих материалов под обшивкой при попадании молнии.

Нанесение слоя краски, битума толщиной 1 мм, либо поливинилхлорида толщиной 0,5 мм не следует рассматривать как изоляцию для защиты от молнии. Фальцованный отбортованный край является электропроводящей системой, т.к. расстояние между листами составляет < 1 мм. Таким образом, отпадает необходимость использования дорогостоящего молниезащитного оборудования.

Категории и классы	Наим. в соотв. с строительными нормами
A	Негорючие строительные материалы
A 1	
A 2	

B	Горючие строительные материалы
B 1	Слабо воспламеняющиеся материалы
B 2	Обычно воспламеняющиеся материалы
B 3	Легко воспламеняющиеся материалы

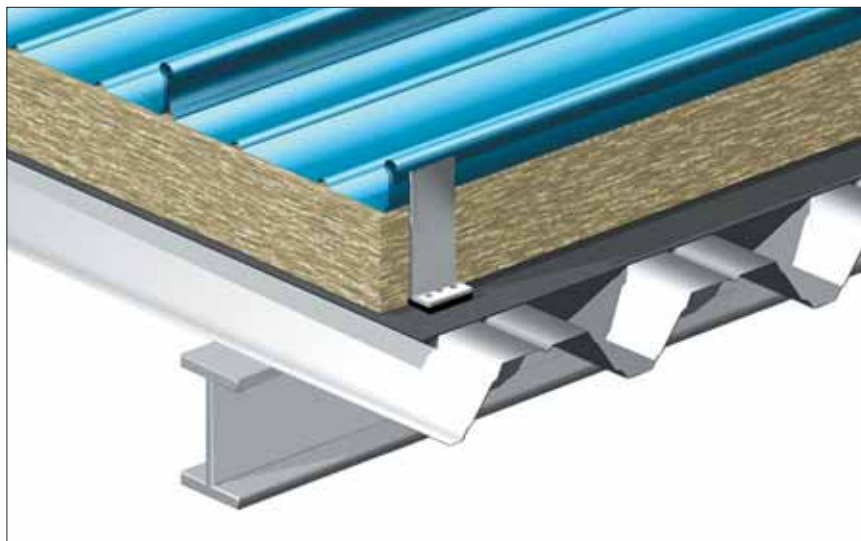
Класс огнестойкости	Огнестойкость, в минутах
F 30	-> 30
F 60	-> 60
F 90	-> 90
F 120	-> 120
F 180	-> 180



5.6 Кровельные системы

5.6.1 Стропильная кровля: монтаж листов Kalzip® по несущему стальному профилированному настилу трапецевидного сечения при перпендикулярном расположении ребер кровельного и несущего настилов

Несущий стальной профилированный настил трапецевидного сечения укладывается по стропильным фермам параллельно к свесу крыши. Клипы-опоры крепятся либо непосредственно к профилированному настилу, либо с помощью монтажных профилей. Крепежные болты остаются видимыми.



Передача нагрузки с верхнего настила (кровельного покрытия) на нижний несущий настил происходит не сплошной равномерной нагрузкой, а точно а через клипы-опоры. Следует принять во внимание, что при выборе размеров несущих стальных листов трапецевидного сечения кровельная нагрузка должна быть увеличена на 15%. Клипы-опоры устанавливаются на несущий настил по диагонали (в шахматном порядке) так, чтобы нагрузка от верхнего настила равномерно распределялась на нижний настил.

- На свесе кровли и коньке устанавливается сплошной ряд клипов-опор.

- Между ними клипы-опоры устанавливаются по диагонали. Расстояния определяются в соответствии с монтажной шириной листов Kalzip®, а также расстояниями между ребрами профилированного настила и шагом стропильных ферм.
- Количество и расположение клипов-опор, а также монтажных элементов представляются на плане укладки листов.
- В зависимости от расчетной нагрузки, расстояния между клипами в угловых и краевых зонах могут быть уменьшены вдвое.

(см. таблицы определения размеров)

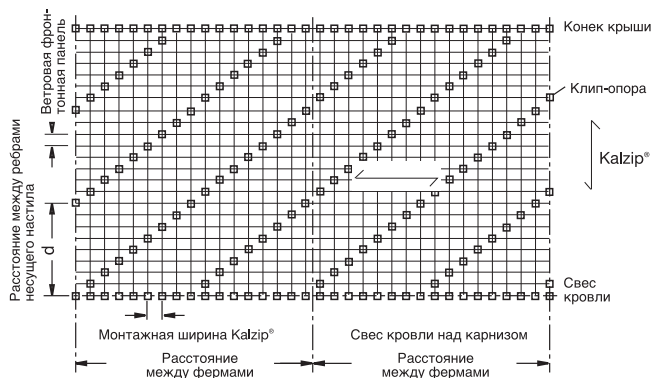
Монтаж листов Kalzip® по несущему деревянному настилу

(см. иллюстрацию на странице 17)

Раздел 5.5.1. действует только в части общих требований. Клипы-опоры крепятся непосредственно к деревянному настилу. При этом они должны устанавливаться по схемам раскладки № 1, 2. Если клипы-опоры устанавливаются непосредственно рядом друг с другом, то это должно быть обосновано с учетом несущей способности деревянного настила и стропил. Если толщины деревянного настила недостаточно, то необходимо предусматривать дополнительные деревянные прогоны.

Схема укладки 1

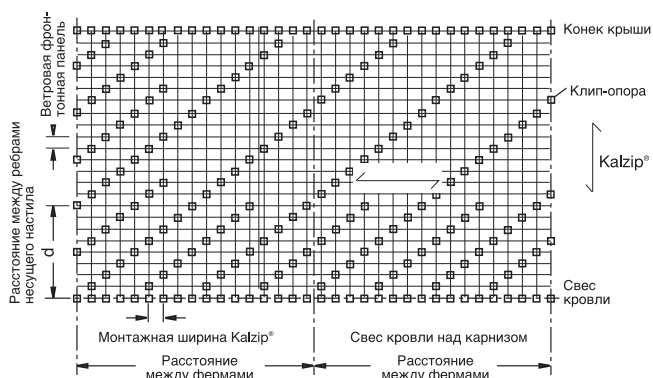
Клипы алюминиевые или из синтетического композиционного материала



d = расстояние между клипами-опорами

Схема укладки 2

Клипы алюминиевые или из синтетического композиционного материала



d = расстояние между клипами-опорами

Расстояния указаны без учета масштаба

Кровельные зоны:

При ширине здания до 30 м [a] расчетная ширина угловых и краевых зон может быть ограничена до 2-х метров. При ширине здания более 30 метров ширина угловых и краевых зон составляет – $a/8$ (согласно нормам DIN 1055 T-4 Таблица 11 и 12).

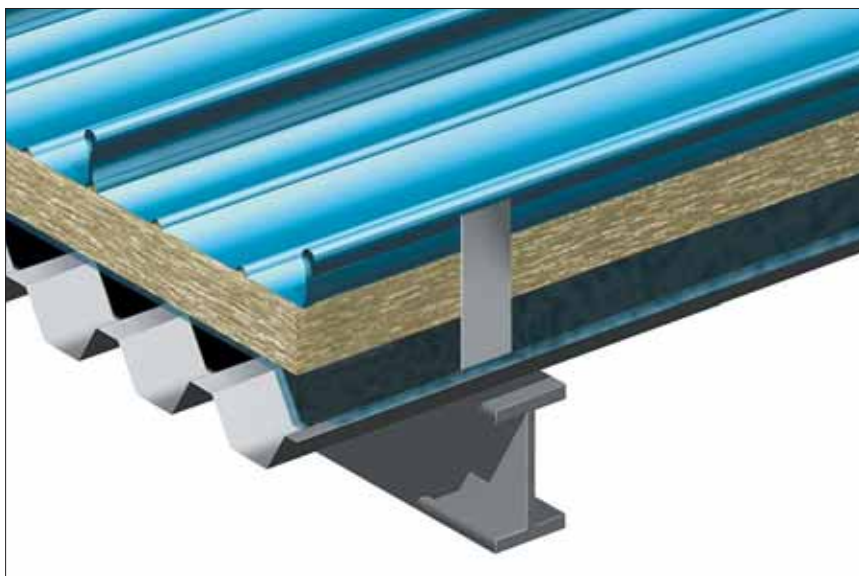
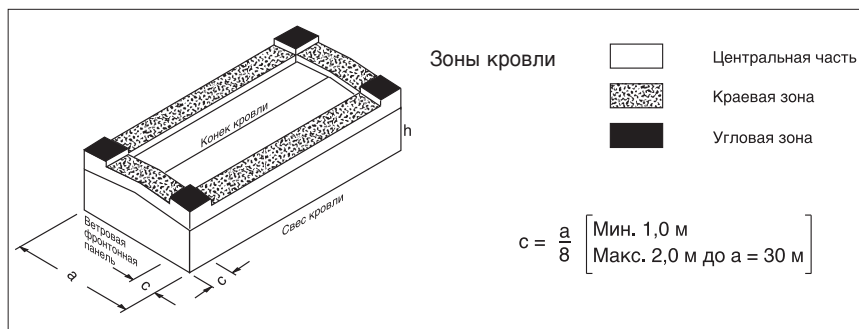
5.6.2 Кровля по прогонам: монтаж листов Kalzip® по несущему стальному профилированному настилу трапецевидного сечения при параллельном расположении ребер кровельного и несущего настилов

Клипы-опоры крепятся к профилированному настилу. Если несущий настил имеет два слоя листов, то крепление выполняется с помощью монтажных профилей.

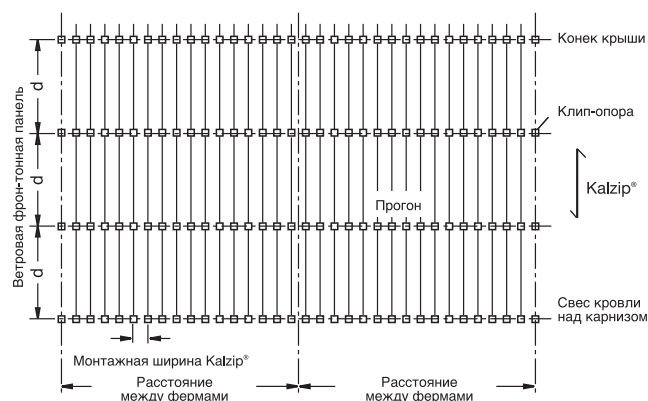
Как правило, клипы-опоры устанавливаются на каждом прогоне. При реконструкции кровель с небольшими пролетами между прогонами может оказаться достаточным установка клипов-опор только на каждом втором прогоне. Для того, чтобы распределить нагрузку на все прогоны, клипы распределяются по прогонам попеременно.

Необходим инженерный расчет.

(см. таблицы определения размеров)

**Схема укладки 3**

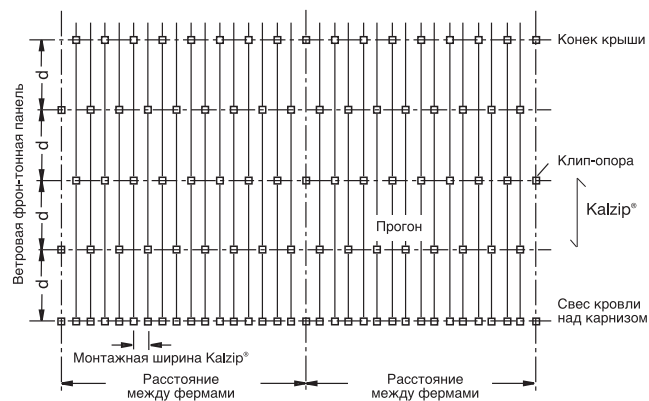
Клипы-опоры из алюминия или из синтетического композиционного материала



d = расстояние между клипами-опорами,
равное расстоянию между прогонами

Схема укладки 4

Клипы-опоры из алюминия или из синтет. композиционного материала
Расположение клипов-опор при небольших расстояниях между прогонами (напр., при реконструкции)



d = расстояние между клипами-опорами

Расстояния указаны без учета масштаба

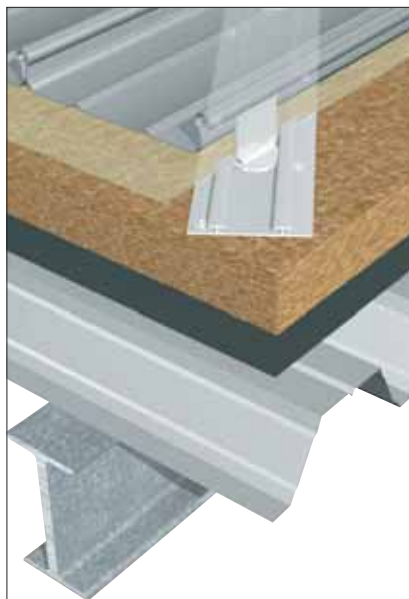
5.6.3 Системы Kalzip DuoPlus® 100 и Kalzip Duo® 100

Система Kalzip DuoPlus® 100 включает сплошной слой жесткой теплоизоляции толщиной 100 мм, шины DuoPlus, клипы-опоры DuoPlus, а также специальные болты для крепления шин к несущим конструкциям.

В отличие от этого, система Kalzip DuoPlus® 100 не имеет сплошного слоя жесткой теплоизоляции. Полосы шириной 24 см и толщиной 100 мм жесткой теплоизоляции укладываются только под шинами Kalzip DuoPlus® 100.

Обе системы имеют только вышеперечисленные элементы. Данные по расположению шин и количеству крепежных элементов представлены на плане укладки. Чтобы исключить вероятность сдвига, под клипы-опоры DuoPlus подкладываются полоски из синтетического материала.

Прежде всего, на несущий настил укладывается жесткий теплоизоляционный материал. Для системы Kalzip DuoPlus® 100 укладка выполняется равномерно по всей поверхности; для системы Kalzip DuoPlus® 100 – полосами, пространство между которыми заполняется более мягким теплоизоляционным материалом. Затем шины DuoPlus устанавливаются в соответствии с планом укладки на теплоизоляцию и через теплоизоляцию крепятся к несущей конструкции.



Специальные клипы-опоры DuoPlus вставляются в шину и разворачиваются таким образом, чтобы их положение оказалось параллельным направлению отбортованного края (мин. угол поворота = 45°).

Первый ряд клипов-опор в начале укладки (по направлению ветровой фронтонной панели) точно устанавливается по одной оси. Каждый клип-опора фиксируется в шине одним винтом, проходящим через его основание. Прочие клипы-опоры вставляются в шину и выравниваются параллельно направлению отбортовки листов Kalzip®. Каждый десятый ряд клипов-опор фиксируется с помощью



винта во избежание сдвига. Каждый клип-опора последнего ряда, также фиксируется в шине одним винтом, проходящим через основание клипа. Затем укладывается способная к сжатию теплоизоляция и с помощью клипов-опор прижимается. После этого выполняется монтаж листов Kalzip®.

Шина DuoPlus должна быть такой длины, чтобы она могла опереться на два ребра настила трапецевидного сечения и закрываться к ним. Если это невозможно, можно уложить длинный отрезок с опиранием на прогоны (см. план укладки кровли по стропильным фермам и прогонам).

Схема укладки кровли Kalzip® по стропильным фермам

В зависимости от системы несущих конструкций шины DuoPlus следует устанавливать под углом в 45°.

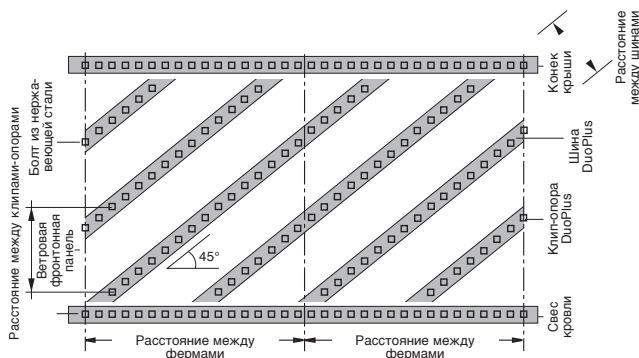
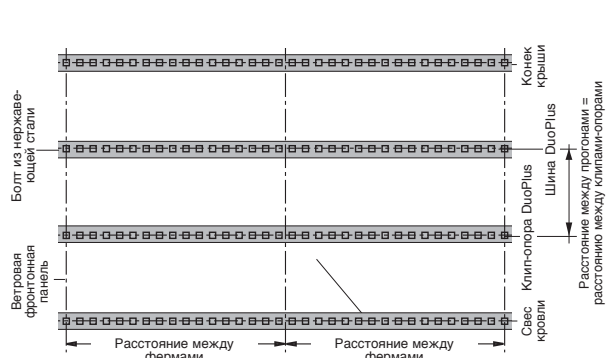


Схема укладки кровли Kalzip® по прогонам

В зависимости от системы несущих конструкций, шины DuoPlus следует устанавливать по прогонам параллельно свесу кровли.



Расстояния указаны без учета масштаба

5.6.4 Kalzip® Foamglas System

Эта система состоит из смонтированных и склеенных листов теплоизоляции Foamglas, пластинчатых захватов, энергосберегающего клипа-опоры из синтетического материала с элементами крепления и способной к сжатию теплоизоляции.

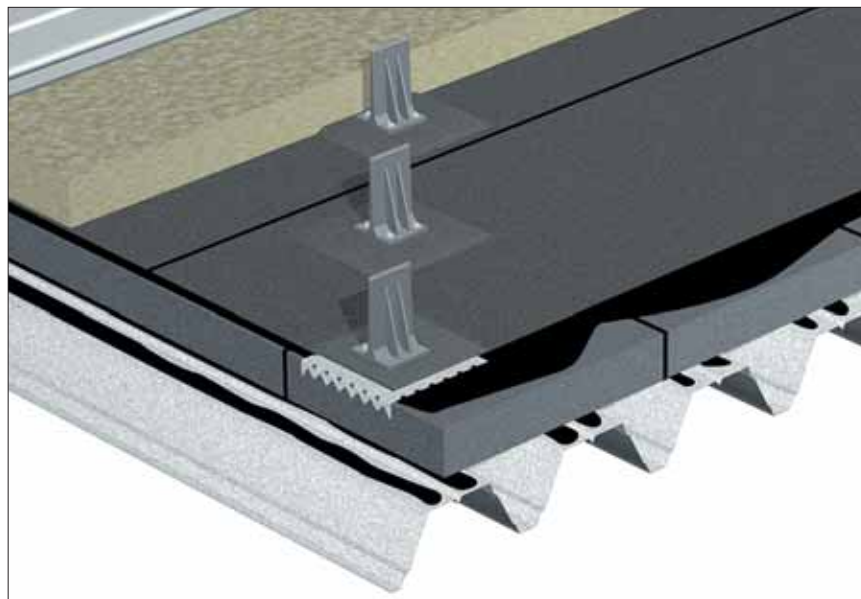
При использовании Kalzip® AF, согласно системе, способная к сжатию теплоизоляция не применяется, в качестве разделительного слоя используется специальная плёнка.

Kalzip® Foamglas плиты предлагаются в разных размерах и могут быть использованы в следующих несущих конструкциях:

- стальные трапециевидные листы
- конструкция с деревянным основанием
- бетонные плиты

Крепление плит на несущую конструкцию осуществляется с помощью холодного клея или горячего битума и может производиться при температуре окружающей среды + 5°. При более низких температурах необходим подогрев несущей конструкции. Если монтаж производится по трапециевидному листу, то клей наносится на гребень трапециевидного листа и на него сажают плиты.

Если несущая конструкция имеет сплошную поверхность, Foamglas клеится по всей поверхности и пазы заполняются горячим битумом. Стыковые пазы плит



полностью заклеиваются. Через нанесение слоя горячего битума поверхность полностью закрывается и т.о. создаётся основание для последующего монтажа.

Для укрепления энергосберегающих клип-опор из синтетического материала используется последняя разработка – пластинчатые захваты из оцинкованной стали, которые вдавливаются под высокой температурой, с учётом формы крыши и расчётов по статике, а также следуя предписанной схеме монтажа.

Т. о. образуется свободное от «мостиков холода» соединение с несущей конструк-

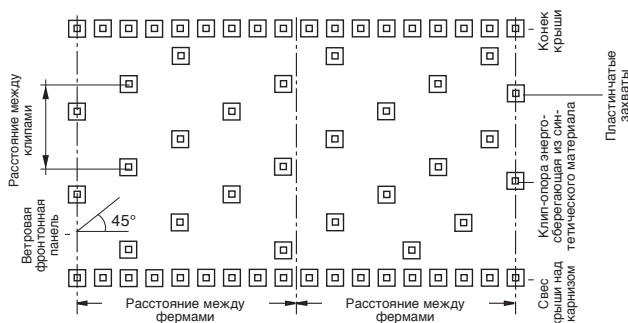
цией (в соответствии с допуском по техническому надзору Z-14.4-475).

Поверх теплоизоляции и пластинчатых захватов предусмотрена дополнительная прокладка из битума с полиэстером. Далее на пластинчатых захватах крепятся клипы-опоры из синтетического материала, с помощью предусмотренных для этого элементов крепления.

Профилированные листы Kalzip® сохраняют возможность двигаться при деформациях, имеющих место при изменении температуры. В качестве разделительного слоя используется специальная плёнка.

Схема монтажа Kalzip® Foamglas System

В соответствии с конструкцией, пластинчатые захваты Foamglas следует устанавливать под углом в 45°.



Расстояния указаны без учета масштаба

Монтаж профилированных листов Kalzip® производится обычным способом. При работе с Kalzip® AF необходимо во время сварочных работ пользоваться специальной Kalzip® подкладкой для сварочных работ. При монтаже системы Kalzip® Foamglas следует использовать только допущенные для монтажа элементы. Расположение пластинчатых захватов как и элементов крепления (тип, количество) а в соответствии со схемой укладки Foamglas.

«Крутые» скатные кровли

Эта система м/б применена на всех без исключения кровлях, при этом теплоизоляционные плиты при больших радиусах укладываются полигонально, плотно подогнанными друг ко другу, при малых радиусах или необычных формах кровель поставляются уже в соответствующей форме или нарезаются на стройплощадке.

Ориентиром могут служить следующие радиусы:

- ≥ R 12 м: теплоизоляционные плиты укладываются полигонально целиком (при необходимости подрезать и зашлифовать края)
- ≥ R 6 м: теплоизоляционные плиты (разрезанные пополам) укладываются полигонально
- < R 6 м: при необычных формах кровель листы нарезаются на заводе.

Foamglas состоит из чистого стекла, является т.о. неорганическим продуктом, производится в термическом процессе вспенивания из ресайклинговых продуктов стекла и естественного минерального сырья а песка, известняка и осадочных пород. Он не содержит FCKW-газов, создающих парниковый эффект, легко воспламеняющихся или вяжущих материалов, не выделяет пары вредных веществ и газы.

Огнестойкость

Негорючая теплоизоляция Foamglas вместе с элементами крепления и алюминиевыми профилированными листами Kalzip®, являются устойчивыми к возгоранию.

Распространение пламени через теплоизоляционный слой из пеностекла исключено. Сама теплоизоляционная плита, пластинчатые захваты как и профилированные листы Kalzip® не горючи и сама кровля является устойчивой к возгоранию («устойчивая кровля») и тепловому излучению.

Кровля, смонтированная из Kalzip® и Foamglas выполняет требования норм DIN 18234-1 и может использоваться в качестве кровли для промышленных зданий.

Звукоизоляция

При измерении звукоизоляции по зарекомендовавшей себя системе Rew для описанного ниже монтажа кровли мы получаем величину 36 dB.

- стальной трапециевидный лист
- клей
- 100 мм Foamglas, сверху пластинчатые захваты
- 3 мм слой из горячего битума
- 5 мм сварной шов из битума
- 20 мм воздушное пространство
- клип-опора из синтетического материала
- Kalzip® > 0,9 мм

В зависимости от конкретного монтажа кровли, эта система достигает в звукоизоляции показателя 56 dB.

Размеры и формы поставок:

Размеры: 600 x 450 мм
300 x 450 мм
600 x 600 мм
600 x 300 мм
Толщина листов: 80 – 180 мм

Технические данные по теплоизоляционной плите Foamglas T4 WDS

Плотность	$\rho = 110 \text{ kg/m}^3$
Теплопроводность	$\lambda = 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
Огнестойкость	Класс строительного материала A1/Еврокласс A (устойчив к возгоранию)
Противостойкость давлению	доп. $\sigma = 0,23 \text{ N/mm}^2$
Термический коэфф. растяжения	$\alpha_m = 8,5 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$
Сопrotивление диффузионному проникновению влаги	$\infty = (\text{плотность пара})$
Влагонепроницаемость	постоянная влагонепроницаемость
Температура переработки	Минимальная +5° C
Температуростойкость	-260° C до +430° C

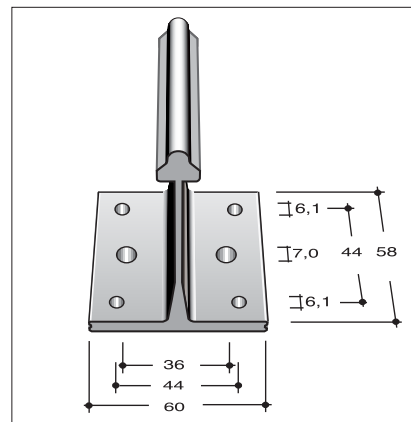
5.7 Система крепления элементов кровли

Профилированные листы Kalzip® крепятся к несущему настилу с помощью клипов-опор из прессованного алюминия. В своем основании клипы имеют отверстия. В зависимости от типа несущей конструкции применяются специальные монтажные элементы.

Указание: Количество соединительных элементов определяется в зависимости от требований статики и должно рассчитываться для каждого конкретного случая. В краевых и угловых зонах крыш, а также зонах примыкания стен необходимо устанавливать большее число элементов

крепления с учетом повышенных нагрузок на отрыв кровли. Глубина анкеровки винтов определяется согласно нормам DIN 1052 T2. Минимальная глубина анкеровки (sg) винта в деревянную конструкцию составляет 4 x ds. Максимальная глубина анкеровки составляет 12 x ds. (ds = номинальный диаметр винта).

Крепежные элементы должны быть выполнены из нержавеющей стали или алюминия. **Применение крепежных элементов из оцинкованной углеродистой стали не допускается.**



Рекомендуемые крепежные элементы для системы Kalzip®:

Место крепления	Элементы крепления**
Уголок свеса крыши, присоед. к листам Kalzip®	Глухая заклепка Ø 5 x 12
Замыкающая планка, присоед. к отбортованному краю	Глухая заклепка Ø 5 x 8
Дистанционный профиль, присоед. к отбортовке	Глухая заклепка Ø 5 x 8
Лист конька, присоед. к замыкающей планке	Плотная глухая заклепка Ø 4,8 x 9,6
Зажимной профиль ветровой фронтовой панели, присоед. к отбортовке	Глухая заклепка Ø 5 x 8
Крышка ветровой фронтовой панели, присоед. к клипу-опоре	Винт с резьбонакатной головкой A Ø 6,5 x 19
Точка крепления: маленькая отбортовка, присоед. к клипу-опоре	Глухая заклепка Ø 5 x 12 K9
Гермет. стыки Kalzip® или присоединение насадочного венца	Плотная глухая заклепка Ø 4,8 x 9,6
П-образный профиль к настилу трапецевидного сечения	Глухая заклепка с напрессованной накладкой Ø 5 W...*
Система Kalzip DuoPlus® 100 или шина для вращающегося клипа-опоры	SD2 - S16 - 6,0 x 127

Крепление клипа-опоры к стальной несущей конструкции

Клипы-опоры из алюминия с и без ТК5 (термовкладыша)	t = 0,75 – 3,0 мм	Глухая заклепка с напрессованной накладкой Ø 5 W...*
Е-клип на стальной подконструкции без Е-термовкладышей	t = 0,75 – 3,0 мм	Глухая заклепка с напрессованной накладкой Ø 5 W.. с пластиковой гильзой (в заказе указать)
Клипы-опоры из алюминия с и без ТК5 или ТК 15 или клип-опора Е	t = 0,75 – 1,2 мм	Винт SFS SDK2*
Клипы-опоры из алюминия с и без ТК5 или ТК 15 или клип-опора Е	t = 1,20 – 3,2 мм	Винт SFS SDK3*
Клипы-опоры из алюминия с и без ТК5 или ТК 15	t = 1,5 – 2,0 мм	Шуруп-саморез Ø 5,5 x длина*
Клипы-опоры из алюминия с и без ТК5 или ТК 15	t = 2,0 – 6,0 мм	Винт с резьбонакатной головкой Ø 6,25 x дл.*
Клипы-опоры из алюминия с и без ТК5 или ТК 15	t > 6 мм	Винт с резьбонакатной головкой Ø 6,25 x дл.*

Крепление клипа-опоры к несущей конструкции из древесины

Клипы-опоры из алюминия к деревянному прогону	2 самонарезающих винта Ø 6,25 x дл.* 2 винта A Ø 6,25 x дл. (с предв. сверлением)
Клипы-опоры из алюминия к деревянной конструкции	Материалы из древесины, от 24 мм: 2 самонарезающих винта SFS SDK2. Деревянная опалубка, 30 мм: 2 винта Ø 6,5 x дл. (предв. сверление)
Клипы-опоры из алюминия к деревянному настилу	Материалы из древесины, от 24 мм: 2 самонарезающих SFS SDK2. Деревянная опалубка, 30 мм: 2 винта Ø 6,5 x дл. (с предв. сверлением)
Е-клип с Е-вкладышем, клипп – на деревянной подконструкции	Длина крепежных элементов должна быть на 10 мм длиннее

Размеры даны в мм

** В случае глухих и плотноглухих заклепок применяется комбинация материалов а алюминий для втулки и нержавеющая сталь для стержня.

В случае винтов используется нержавеющая сталь. Следует соблюдать указания компаний- производителей заклепок и винтов.

При выборе элементов крепления и материала необходимо учитывать данные рекомендации и конструктивные особенности.

* Длина заклепок или винтов должна быть приведена в соответствие с длиной зажимов.

1) ТК=Термовкладыш

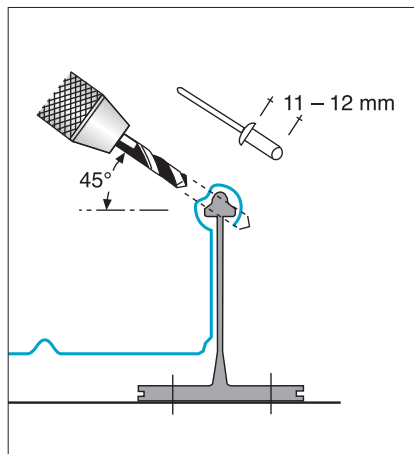
5.8 Удлинение листов под воздействием температуры

Алюминий, как материал, обладает высокой теплопроводностью и коэффициентом линейного расширения $2,1 \cdot 10^{-5} \dots 2,6 \cdot 10^{-5}$ град. $^{-1}$. Поэтому листы Kalzip® под воздействием нагрева от солнечных лучей и последующего охлаждения имеют свойства изменять длину в течение короткого времени. Чтобы не возникали деформации покрытия, необходимо обеспечить некоторое свободное смещение листов. В условиях среднеевропейского климата следует исходить из изменения длины в пределах 1,0 мм на каждый метр длины листа.

5.9 Точки фиксации

Фиксация к алюминиевому клипу-опоре

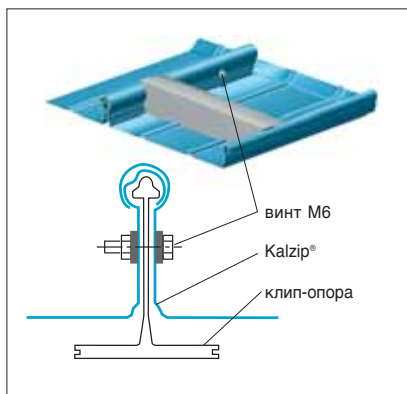
Фиксация листов Kalzip® к клипу-опоре предотвращает соскальзывание полос листов. Если в проекте не указано иначе, необходимо фиксировать каждую полосу Kalzip®.



При небольшом уклоне кровли до 5° и длине полос до 25 м будет достаточно зафиксировать лист к головке клипа-опоры. Через малый отбортованный край в головке клипа просверливается отверстие для установки глухой заклепки, затем головка заклепки покрывается большим отбортованным краем следующей полосы.

Альтернативное решение:

Стенки листов Kalzip® после отбортовки скрепляются винтами со стенкой клипа-опоры.

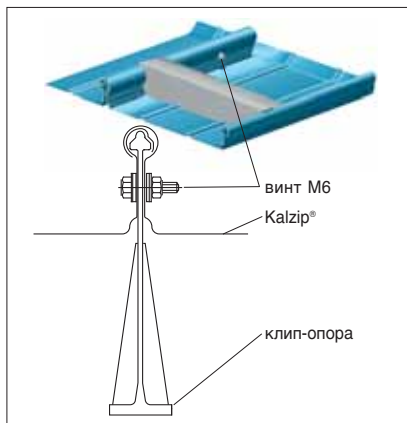


Если точка фиксации не находится непосредственно на коньке, то при монтаже покрытия конька необходимо учитывать температурные изменения длины полос листов Kalzip®, уложенных от точки фиксации до конька. Каждая полоса листов Kalzip® может иметь только одну точку фиксации.

Неподвижно жестко закрепленные к несущей конструкции элементы кровли также являются точками фиксации и должны приниматься во внимание.

Фиксация к клипу-опоре E 140/160 Kalzip® из композиционного синтетического материала

Фиксация листов Kalzip® к клипу-опоре E 140/160 Kalzip® осуществляется так же, как и к клипу-опоре из алюминия. Исключением является технология и расположение точки фиксации. При применении глухих заклепок необходимо вставлять пластиковые гильзы меньшего диаметра в отверстия для саморезов.



Фиксация выполняется не с помощью установки заклепки в головке клипы, а с помощью винтов, которые скрепляют стенки листов Kalzip® и клип-опору. На винт под головку и гайку должны быть установлены уплотнительные шайбы. Расположение точек фиксации должно быть указано в каждом конкретном проекте.

5.10 Устройство конька, свеса кровли, ветровой фронтовой панели

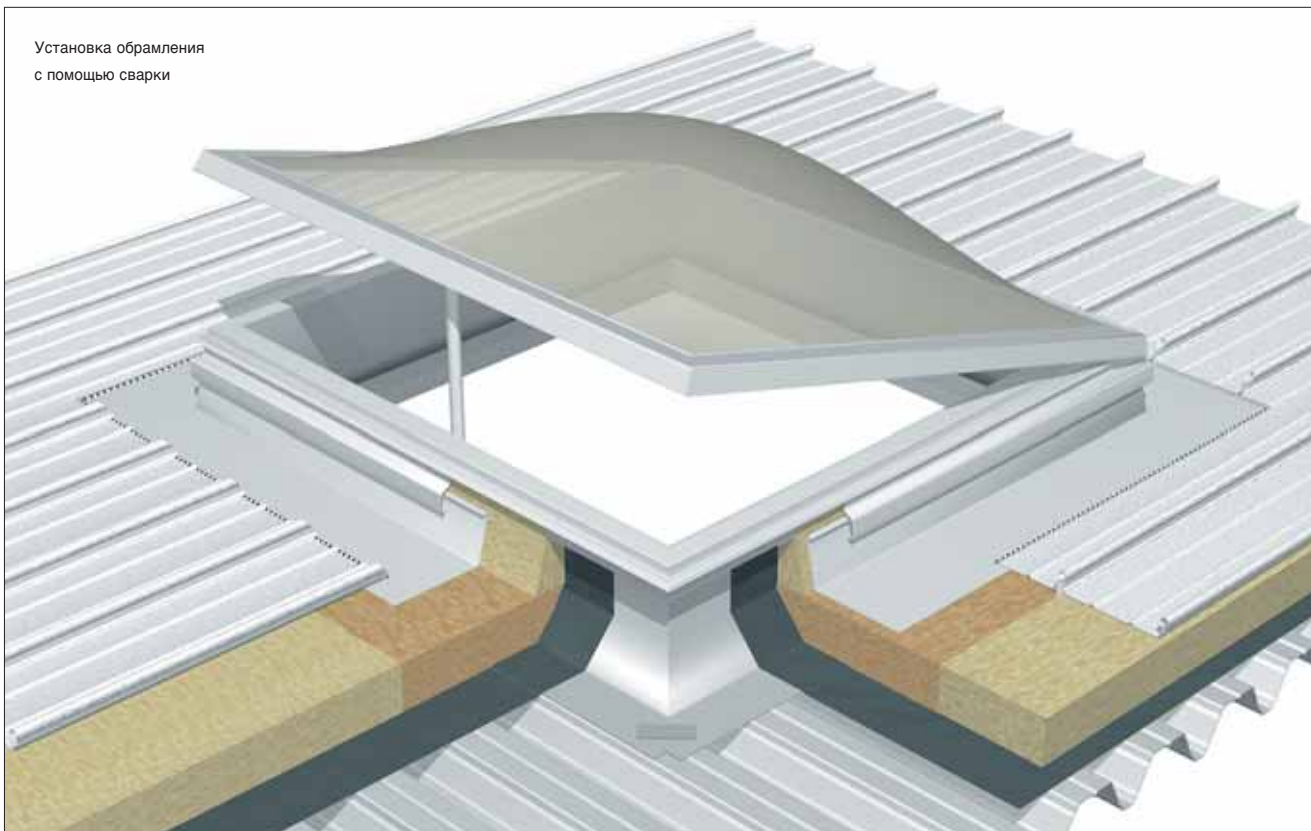
Стандартный конек является системой, состоящей из 3-х элементов:

Ветровой отбойник снижает за счет своей объемной формы ветровую нагрузку, фиксирует и защищает специальный наполнитель от воздействия ультрафиолетовых лучей, а также от проникновения птиц. Специальный наполнитель Kalzip® является дополнительным ветрозащитным элементом и герметизирует систему устройства конька.

Установка фальцев листов Kalzip® в вертикальное положение является последним ограждением от проникновения воды. Как правило, конек является местом, где размещается точка фиксации. Если точка фиксации не находится непосредственно на коньке то необходимо учитывать температурные изменения длины полосы листа Kalzip®, панель конька должна быть выполнена подвижной, компенсируя возможные сдвиги. Вентилируемые коньки не могут быть полностью защищены от попадания осадков. При повышенных требованиях в отношении герметичности необходимо принять дополнительные меры, такие как, например, использование воздухопроницаемых панелей-решеток.

Уголок свеса кровли повышает жесткость листа, направляет воду в водосток и является необходимым элементом для создания жесткой конструкции. Наполнитель для профилированного листа предназначен для предотвращения оттока воды под воздействием ветра, особенно при небольших уклонах кровли. Ветровая фронтовая панель фиксируется фронтовой панелью и фронтовым клеммным профилем. (см. стр. 12)

Установка обрамления
с помощью сварки



5.11 Световой фонарь, окно для вентиляции или дымоудаления

Для устройства световых фонарей, окон для вентиляции или дымоудаления изготавливаются специальные обрамления.

Для кровель арокной формы требуются специальные обрамления закругленной формы. Обрамления могут крепиться либо при помощи сварки, либо, при уклоне кровли начиная с $2,9^\circ$ и более, заводиться в кровлю с герметизацией стыка, причем предпочтение отдается сварке.

Стальные обрамления жестко крепятся к несущей конструкции. Пароизоляция выводится к обрамлению до уровня теплоизоляции. Основание обрамления приваривается к листам Kalzip® или герметизируется стык между обрамлением и листами, создавая единое целое с кровельным покрытием Kalzip®. Обрамляющий защитный фартук обеспечивает при этом надежное соединение к покрытию кровли и герметизацию светового фонаря, окон для вентиляции или дымоудаления.

Световые фонари, окон для вентиляции или дымоудаления не предназначены для хождения по ним. Так как эти устройства необходимо обслуживать, рекомендуется укладывать жесткую теплоизоляцию вокруг них.

5.12 Поперечные стыки

Не всегда бывает возможным выполнить покрытие кровли одним профилированным листом Kalzip®. Поэтому выполняются поперечные стыки. Часто необходимость выполнения поперечных стыков связана с ограничением по транспортировке листов. В особенности это характерно для кровель арочной формы, размеры заготовок для которой часто превышают максимально допустимую высоту для транспортировки. К герметичности поперечных стыков предъявляется очень высокие требования. Поэтому при герметизации стыка необходимо работать с особой тщательностью. Поперечные стыки предусматриваются на опоре, если стык расположен в точке фиксации. В противном случае следует предусматривать стык профилированных листов возле опоры. Различают сварные и загерметизированные стыки.

Сварной стык

Свариваемые полосы Kalzip® накладываются друг на друга внахлест приблизительно на 10 а 20 мм. Сварные швы необходимо обеспечить опорой (например: зетовый профиль или алюминиевый профиль с жесткой теплоизоляцией).

Герметичный стык (выполняется только при уклоне кровли, начиная с 3° и более)

Монтаж профилированных листов Kalzip® осуществляется в определенной последовательности (см. руководство по монтажу). Требуемая герметичность достигается с помощью нанесения трех слоев



силикона между отдельными профилированными листами и двух рядов уплотнительных заклепок. При этом, длина необходимого нахлеста листов равна 200 мм.

5.13 Опорные конструкции

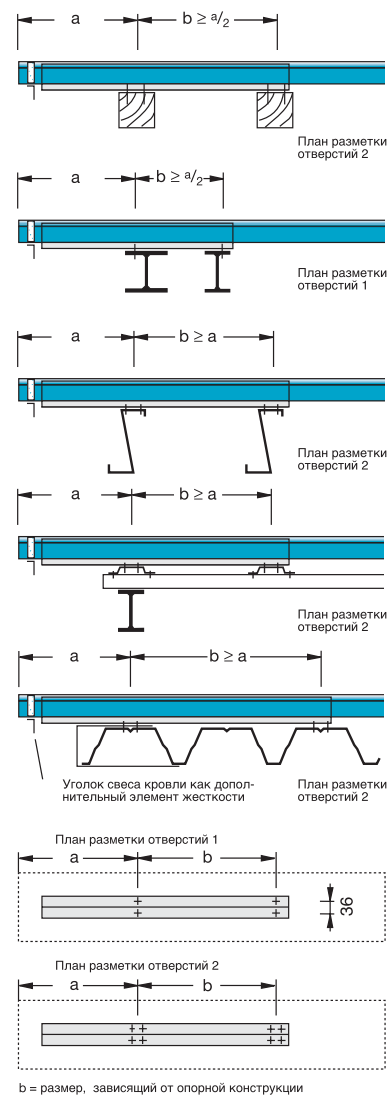
Монтаж кровли Kalzip® возможен на любые опорные конструкции. Если используются металлические или деревянные опорные конструкции, то клипы-опоры крепятся непосредственно к ним. При опирании на металлические опорные конструкции необходимо предусматривать изоляцию от контактной коррозии. Так как, за исключением системы Kalzip® AF, больше нигде не возникает контакта между материалом Kalzip® и опорной конструкцией, в качестве разделительного слоя будет достаточным установить под клип-опору термовкладыш. В случае опирания на конструкцию из бетона следует предусмотреть деревянную доску или брус (мин. толщиной 40 мм), закрепленный с помощью анкеров к бетону.

5.14 Консольный свес кровли

При монтаже консольного свеса кровли устанавливаются специальные удлиненные клипы-опоры. Они крепятся к несущему настилу и являются как опорой для листов Kalzip®, так и опорой для системы желобов (см. таблицу «Свесы кровли», а также п. 5.15)

5.15 Правила монтажа свесов кровли

Проект должен выполняться в каждом отдельном случае. Свесы кровли не рассчитаны для хождения по ним. На концах листов Kalzip® должны быть установлены уголки свеса кровли. Размеры удлиненных клипов-опор приведены на чертеже.



b = размер, зависящий от опорной конструкции

Размеры удлиненных клипов-опор

Свес кровли (a) от последнее опоры	Kalzip® 65/... 50/...				
	305	333	400	422	429
1 м (0,5 м)*	каждая 2-я полоса	каждая 2-я полоса	каждая 2-я полоса	каждая полоса	каждая полоса
1,5 м (0,9 м)*	каждая полоса	каждая полоса	каждая полоса	невоз- можно	невоз- можно

В зависимости от монтажной ширины листов Kalzip® и размера свеса кровли, удлиненные клипы должны быть установлены в каждом или каждом втором отбортованном крае. Таблица составлена в расчете на снеговую нагрузку 0,75 кН/м².

*Значения действительны для клипов-опор типа L10.

5.16 Свес кровли без удлиненных клипов-опор

Если кровля имеет выступ, являющийся свесом кровли, при определенных условиях можно отказаться от создания дополнительной опорной конструкции. При этом свес может быть выполнен без удлиненных клипов-опор. Размер свеса кровли зависит от высоты здания и толщины листа (см. также таблицу). Минимальная длина полос Kalzip® равна 5 м.

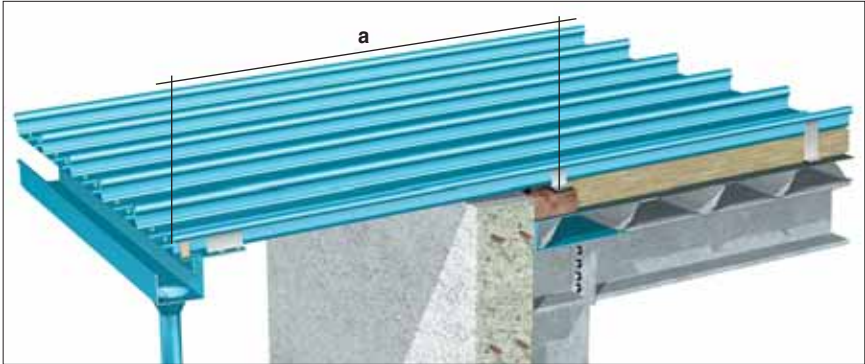
При таком исполнении для крепления желоба в отбортованный край можно вставить короткий клип-опору. Клип-опора фиксируется либо двумя заклепками в головке клипа, либо двумя винтами через стенку. За счет отсутствия жесткого крепления к несущим конструкциям, профилированные листы Kalzip® могут свободно сдвигаться компенсируя воздействие перепадов температуры при эксплуатации. При длине листа > 12 м водосточная труба должна быть установлена так, чтобы компенсировались изменения размеров листов по длине, например, за счет подвижного соединения участков трубы. В каждом глубоком желобе должны быть установлены уголки свеса кровли.

Указания:

По свесам кровли во время монтажа и в неотбортованном состоянии ходить нельзя. Необходимо учитывать и соблюдать правила в отношении мер по технике безопасности и установки страховочных устройств. При значениях от 1,0 до 1,5 м свесы кровли следует устанавливать с удлиненными клипами-опорами.

Размер свеса кровли (а) рассчитывается, исходя из расстояния между первым клипом-опорой на краю кровли и внешним краем листа Kalzip®.

Если профилированные листы Kalzip® видны снизу, рекомендуется в каждом случае при ходьбе по ним предпринимать меры по распределению нагрузки.



Размеры свесов кровли из профилированных листов Kalzip®

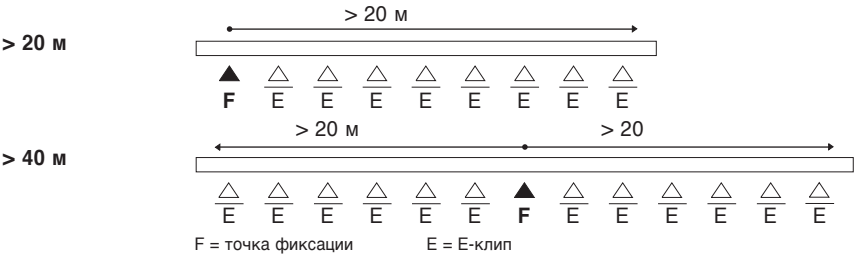
№ п/п	Kalzip® Тип	Свес кровли (а), м Высота здания, м		
		0 - 8	8 - 20	20 - 100
1	50/333 x 0,9	0,90	0,80	0,60
	длина клипа-опоры	s	s	d
2	50/333 x 1,0	1,00	1,00	0,80
	длина клипа-опоры	s	s	d
3	50/429 x 0,9	0,80	0,60	0,50
	длина клипа-опоры	s	d	d
4	50/429 x 1,0	1,00	0,80	0,60
	длина клипа-опоры	s	d	d
5	65/305 x 0,9	1,00	1,00	0,90
	длина клипа-опоры	s	s	d
6	65/305 x 1,0	1,00	1,00	1,00
	длина клипа-опоры	s	s	d
7	65/333 x 0,9	1,00	1,00	0,80
	длина клипа-опоры	s	s	d
8	65/333 x 1,0	1,00	1,00	1,00
	длина клипа-опоры	s	s	d
9	65/400 x 0,9	1,00	1,00	0,60
	длина клипа-опоры	s	d	d
10	65/400 x 1,0	1,00	1,00	0,90
	длина клипа-опоры	s	d	d

s: Первый клип-опора на краю кровли стандартной длины / d: Первый клип-опора на краю кровли удвоенной длины

5.17 Правила монтажа для длинных профилированных листов

При длине профилированных листов больше 20 м (и соответственно удалённых на этом расстоянии от точки фиксации), необходимо использование клипов-опор E 140/160 Kalzip® из композиционного синтетического материала.

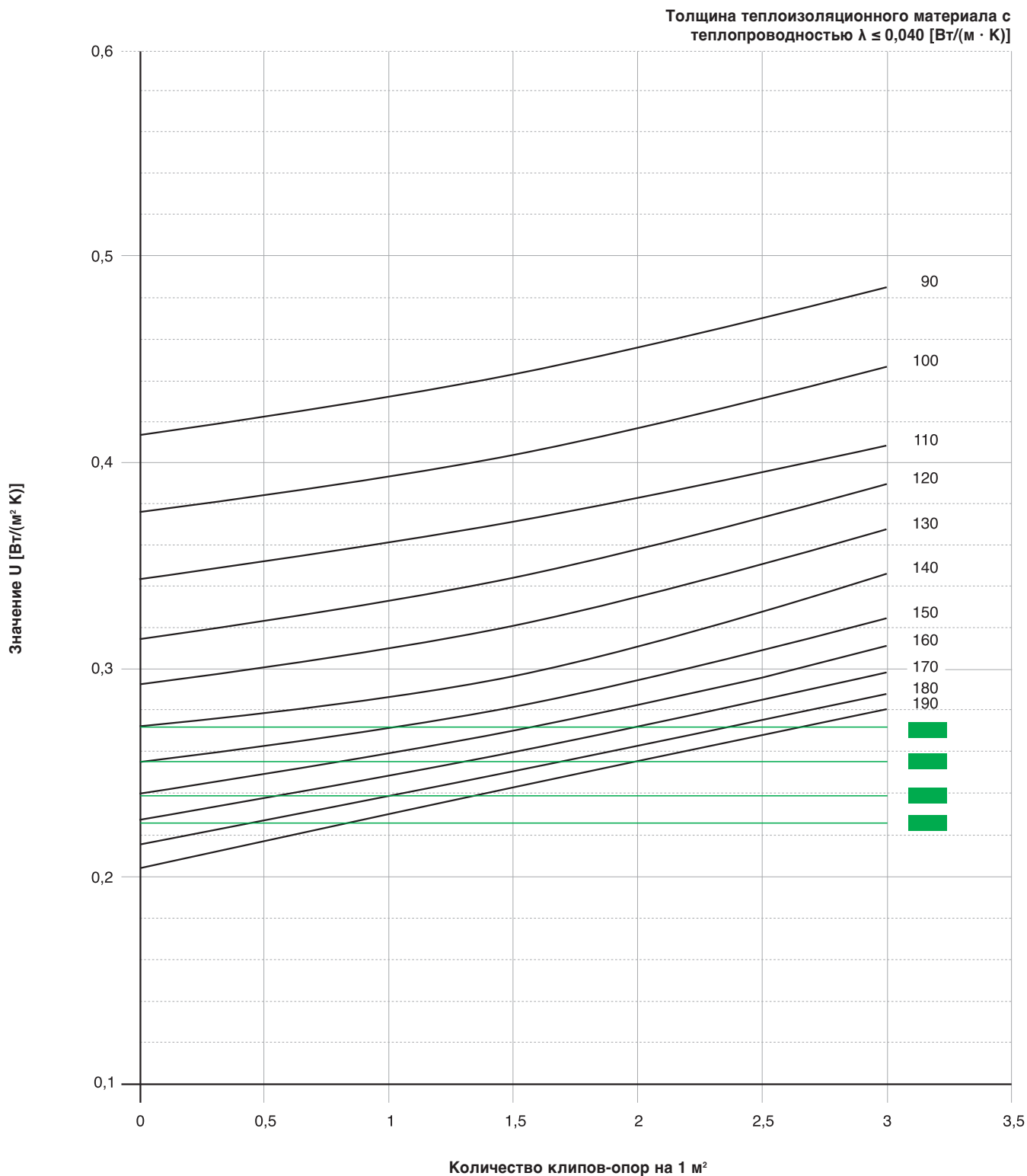
Длина профилированного листа



Дополнительно: на стропильных кровлях при листах длиннее 20 м клипы-опоры необходимо сажать на П-образные профили!

6. Расчетные параметры системы Kalzip®

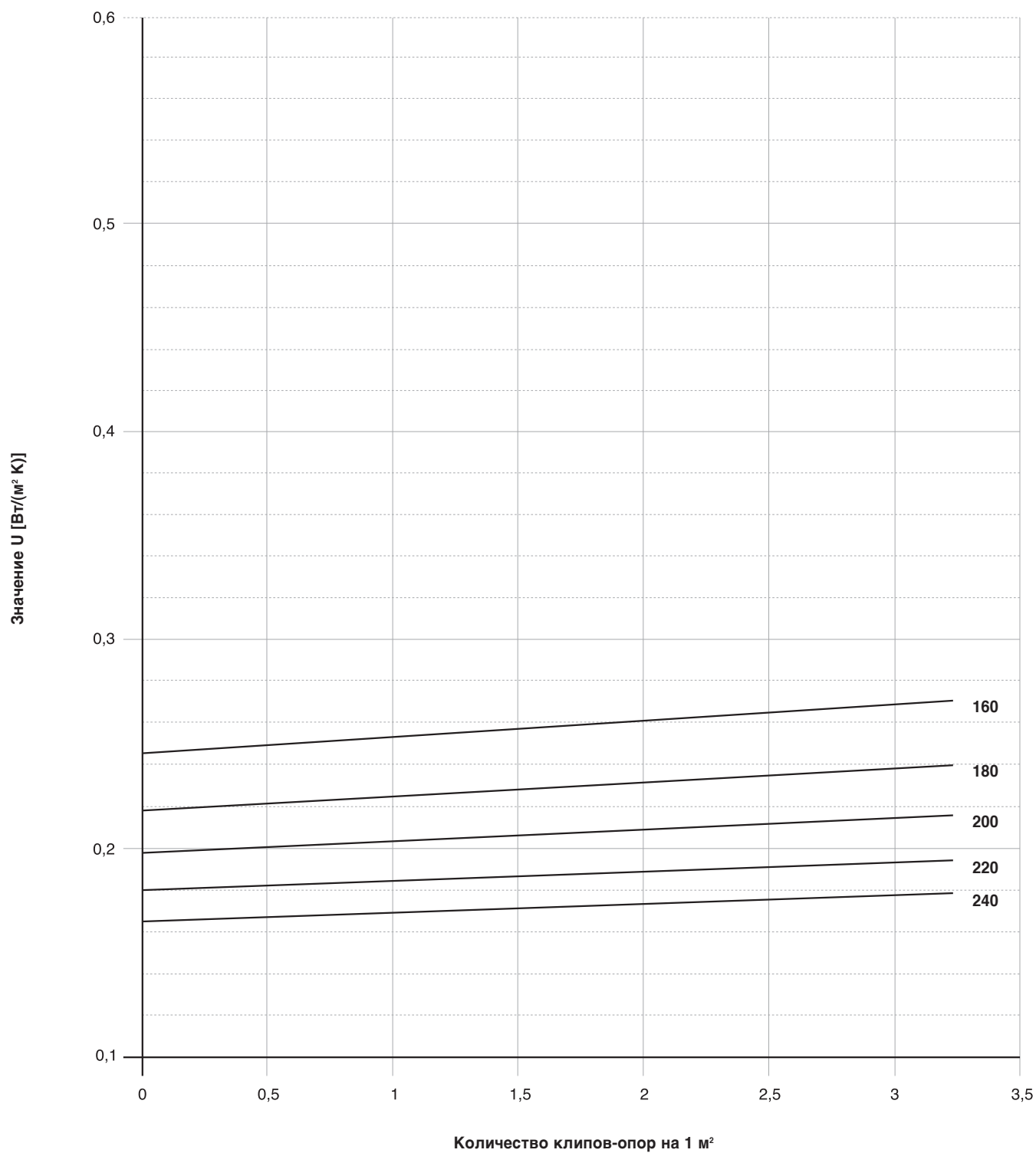
6.1 Коэффициенты теплопередачи при использовании термовкладышей 15 мм толщиной [черные] и клипов-опор Е [зеленые]



Пример расчета на стр. 34.

6.1.1 Коэффициенты теплопередачи
для кровельных систем DuoPlus® 100 (WLG 040)

Толщина теплоизоляционного
материала, мм



6.2 Расстояния между клипами-опорами

Указанные значения являются ориентировочными. Они не заменяют консультации в связи с реализацией конкретного объекта. Собственный вес составляет около 5 кг/м².

6.2.1 Стропильная кровля (многопролетные балки) с применением клипов-опор из алюминия

Крепление клипов-опор: непосредственно к несущему настилу из стальных профилированных листов трапециевидного сечения минимальной толщиной 0,75 мм. По 2 элемента крепления на клип-опору (самонарезающий винт с нарезающей головкой SFS SDK или глухая заклепка с напрессованной накладкой)

Ряд	Kalzip® тип	Толщина листа	Снеговая нагрузка			Ветровая нагрузка на отрыв					
		мм	кН/м²			кН/м²					
			0,75	1,00	1,25	0,9	1,44	1,6	1,93	2,56	3,52
1	65/305	0,80	2,50	2,40	2,00	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
2		0,90	3,15	2,50	2,00	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
3		1,00	3,30	2,50	2,10	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
4		1,20	3,30	2,50	2,20	3,30	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
5	65/400	0,80	2,50	2,30	2,00	2,00	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
6		0,90	2,95	2,50	2,00	2,60	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
7		1,00	3,30	2,50	2,00	2,75	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
8		1,20	3,30	2,50	2,00	2,75	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
9	50/333	0,80	2,10	1,90	1,80	2,20	2,00	1,65	1,45	1,15	0,80
10		0,90	2,60	2,00	2,00	2,80	2,00	1,80	1,45	1,15	0,80
11		1,00	2,80	2,20	2,00	3,15	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80
12		1,20	3,00	2,30	2,00	3,30	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80
13	50/429	0,80	2,00	1,80	1,70	1,85	1,55	1,40	1,02	0,85	0,65
14		0,90	2,45	1,90	2,00	2,40	1,55	1,40	1,02	0,85	0,65
15		1,00	2,70	2,10	2,00	2,55	1,55	1,40	1,02	0,85	0,65
16		1,20	2,90	2,20	2,00	2,55	1,55	1,40	1,02	0,85	0,65
17	NaturDach 65/333	0,80	1,80	1,55	1,40	2,20	2,00	1,65	1,45	1,15	0,80
18		0,90	1,80	1,55	1,40	2,80	2,00	1,80	1,45	1,15	0,80
19		1,00	1,80	1,55	1,40	3,15	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80
20		1,20	1,80	1,55	1,40	3,30	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80

Расстояние между опорами указано в м

*В значениях по снеговой нагрузке учтены ветровые нагрузки до 0,7 кН/м².

Обоснование опорной конструкции должно быть проведено отдельно.

Расстояние между клипами-опорами не должно превышать половину расстояния между опорами несущего нижнего настила трапециевидного сечения.

Область действия: крытые сооружения. Крыши без световых фонарей и дополнительных нагрузок, которые должно было бы принять на себя кровельное покрытие.

Значения таблицы не действительны для системы Kalzip Duo Plus® 100.

6.2.2 Стропильная кровля (многопролетные балки) с применением клипов-опор из композиционного синтетического материала

Крепление клипов-опор: непосредственно к несущему настилу из стальных профилированных листов трапецевидного сечения минимальной толщиной 0,75 мм. По 2 элемента крепления на клип-опору (самонарезающий винт с нарезающей головкой SFS SDK).

Ряд	Kalzip® тип	Толщина листа	Снеговая нагрузка			Ветровая нагрузка на отрыв					
		мм	0,75	1,00	1,25	0,9	1,44	1,6	1,93	2,56	3,52
1	65/333	0,80	2,50	2,40	2,00	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
2		0,90	3,15	2,50	2,00	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
3		1,00	3,30	2,50	2,10	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
4		1,20	3,30	2,50	2,20	3,30	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
5	65/400	0,80	2,50	2,30	1,85	2,00	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
6		0,90	2,95	2,30	1,85	2,60	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
7		1,00	3,00	2,30	1,85	2,75	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
8		1,20	3,00	2,30	1,85	2,75	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
9	50/333	0,80	2,10	1,90	1,80	2,20	1,75	1,55	1,25	0,95	0,70
10		0,90	2,60	2,00	2,00	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
11		1,00	2,80	2,20	2,00	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
12		1,20	3,00	2,30	2,00	3,30	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80
13	50/429	0,80	2,00	1,80	1,70	1,85	1,35	1,20	0,95	0,75	0,55
14		0,90	2,45	1,90	1,70	2,40	1,55	1,40	1,00	0,85	0,65
15		1,00	2,70	2,10	1,70	2,55	1,55	1,40	1,00	0,85	0,65
16		1,20	2,80	2,15	1,70	2,55	1,55	1,40	1,00	0,85	0,65
17	NaturDach 65/333	0,80	1,80	1,55	1,35	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
18		0,90	1,80	1,55	1,35	2,80	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
19		1,00	1,80	1,55	1,35	3,15	2,00	1,80	1,45	1,10	0,80
20		1,20	1,80	1,55	1,35	3,30	2,05	1,80	1,45	1,15	0,80

Расстояние между опорами указано в м

*В значениях по снеговой нагрузке учтены ветровые нагрузки до 0,7 кН/м².

Расстояние между клипами-опорами не должно превышать половину расстояния между опорами несущего нижнего настила трапецевидного сечения.

6.2.3 Кровля по прогонам (многопролетные балки) с применением клипов-опор из алюминия

Крепление клипов-опор к стальным прогонам или конструкциям толщиной $\geq 1,50$ мм: по 2 элемента крепления на клип-опору;
Деревянная конструкция: по 2 элемента крепления на клип-опору $\varnothing 6,5$ мм; глубина ввинчивания ≥ 50 мм.

Ряд	Kalzip® тип	Толщина листа	Снеговая нагрузка			Ветровая нагрузка на отрыв					
		мм	кН/м²			кН/м²					
			0,75	1,00	1,25	0,9	1,44	1,6	1,93	2,56	3,52
1	65/305	0,80	2,50	2,40	2,20	2,20	2,00	1,65	1,80	1,40	1,25
2	65/333	0,90	3,15	2,90	2,60	2,80	2,50	2,00	2,20	1,50	1,25
3		1,00	3,70	3,40	3,15	3,15	3,05	2,50	2,20	1,70	1,25
4		1,20	3,80	3,60	3,35	3,30	3,05	2,75	2,20	1,70	1,25
5											
6	65/400	0,80	2,50	2,30	2,00	2,00	1,80	1,55	1,60	1,20	1,00
7		0,90	2,95	2,75	2,50	2,60	2,30	1,70	1,70	1,30	1,00
8		1,00	3,45	3,20	3,00	3,00	2,50	2,15	1,85	1,40	1,00
9		1,20	3,70	3,40	3,15	3,15	2,50	2,25	1,85	1,40	1,00
10											
11	50/333	0,80	2,10	1,90	1,80	2,20	1,80	1,65	1,80	1,40	1,25
12		0,90	2,60	2,00	2,00	2,80	2,40	2,00	2,20	1,50	1,25
13		1,00	2,80	2,20	2,00	3,15	3,00	2,50	2,20	1,70	1,25
14		1,20	3,00	2,30	2,00	3,30	3,00	2,75	2,20	1,70	1,25
15											
16	50/429	0,80	2,00	1,80	1,70	1,80	1,65	1,50	1,45	1,10	0,85
17		0,90	2,45	2,00	1,90	2,40	2,10	1,70	1,55	1,20	0,90
18		1,00	2,70	2,10	2,00	2,75	2,30	2,00	1,70	1,30	0,90
19		1,20	2,90	2,20	2,00	2,90	2,30	2,10	1,70	1,30	0,90
20											
21	NaturDach	0,80	1,90	1,80	1,70	2,20	2,00	1,65	1,80	1,40	1,25
22	65/333	0,90	2,20	2,00	1,80	2,80	2,50	1,80	2,20	1,50	1,25
23		1,00	2,30	2,10	2,00	3,15	3,05	2,50	2,20	1,70	1,25
24		1,20	2,50	2,30	2,20	3,35	3,05	2,75	2,20	1,70	1,25

Расстояние между опорами указано в м

*В значениях по снеговой нагрузке учтены ветровые нагрузки до 0,7 кН/м².

Обоснование опорной конструкции должно быть проведено отдельно.

Область действия: крытые сооружения. Крыши без световых фонарей и дополнительных нагрузок, которые должно было бы принять на себя кровельное покрытие.

Значения таблицы не действительны для системы Kalzip Duo Plus® 100.

6.2.4 Кровля по прогонам (многопролетные балки) с применением клипов-опор из композиционного синтетического материала

Крепление клипов-опор к стальным прогонам или конструкциям толщиной $\geq 1,50$ мм: по 2 элемента крепления на клип-опору; винты диаметром $\geq 5,5$ мм или SFS SDK.

Ряд	Kalzip® тип	Толщина листа	Снеговая нагрузка			Ветровая нагрузка на отрыв					
		мм	кН/м²			кН/м²					
			0,75	1,00	1,25	0,9	1,44	1,6	1,93	2,56	3,52
1	65/333	0,80	2,50	2,40	2,00	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
2		0,90	3,15	2,75	2,20	2,80	2,50	2,00	2,00	1,50	1,15
3		1,00	3,65	2,75	2,20	3,15	2,80	2,50	2,00	1,55	1,45
4		1,20	3,60	2,70	2,20	3,30	2,80	2,50	2,15	1,55	1,15
5	65/400	0,80	2,50	2,30	1,85	2,00	1,70	1,50	1,20	0,95	0,70
6		0,90	2,95	2,30	1,85	2,60	2,30	1,70	1,70	1,30	0,95
7		1,00	3,00	2,30	1,85	3,00	2,35	2,10	1,70	1,30	0,95
8		1,20	3,00	2,30	1,85	3,15	2,35	2,10	1,70	1,30	0,95
9	50/333	0,80	2,10	1,90	1,80	2,20	1,75	1,55	1,25	0,95	0,70
10		0,90	2,60	2,00	2,00	2,80	2,40	2,00	1,80	1,40	1,00
11		1,00	2,80	2,20	2,00	3,15	2,80	2,50	2,00	1,55	1,15
12		1,20	3,00	2,30	2,00	3,30	2,80	2,50	2,05	1,55	1,15
13	50/429	0,80	2,00	1,80	1,70	1,80	1,35	1,20	0,95	0,75	0,55
14		0,90	2,45	2,00	1,70	2,40	1,95	1,70	1,40	1,10	0,80
15		1,00	2,70	2,10	1,70	2,75	2,15	1,95	1,55	1,20	0,85
16		1,20	2,80	2,15	1,70	2,90	2,15	1,95	1,55	1,20	0,85
17	NaturDach 65/333	0,80	1,80	1,55	1,35	2,20	2,00	1,65	1,45	1,10	0,80
18		0,90	1,80	1,55	1,35	2,80	2,50	1,80	2,00	1,55	1,15
19		1,00	1,80	1,55	1,35	3,15	2,80	2,50	2,00	1,55	1,15
20		1,20	1,80	1,55	1,35	3,35	2,80	2,50	2,15	1,55	1,15

Расстояние между опорами указано в м

*В значениях по снеговой нагрузке учтены ветровые нагрузки до 0,7 кН/м².

Обоснование опорной конструкции должно быть проведено отдельно.

6.2.5 Система Kalzip® ProDach (крепления скрытым способом) с применением клипов-опор из алюминия

Крепление клипов-опор: непосредственно к шине ProDach.

(элементы крепления: SFS SDK-2-S-377; Ø 6,0 x L.). По два элемента крепления на клип-опору.

Ряд	Kalzip® тип	Толщина листа	Снеговая нагрузка			Ветровая нагрузка на отрыв					
		мм	кН/м²			кН/м²					
			0,75	1,00	1,25	0,9	1,44	1,6	1,93	2,56	3,52
1	AF 65/333	0,80	2,80	2,20	1,50	2,40	1,00	1,80	1,30	2,20	0,70
2		0,90	3,15	2,80	2,40	2,70	1,50	2,50	1,80	2,50	1,10
3		1,00	3,30	3,15	2,60	2,90	1,65	2,70	2,10	2,70	1,20
4		1,20	3,30	3,30	2,60	2,90	1,65	2,70	2,10	2,70	1,20
5											
6	AF 65/434	0,80	2,50	2,00	1,30	2,30	0,80	1,40	1,00	2,00	0,55
7	AS 65/422	0,90	2,80	2,50	1,90	2,70	1,15	2,10	1,50	2,50	0,80
8		1,00	3,00	2,70	2,00	2,90	1,25	2,30	1,65	2,70	0,90
9		1,20	3,20	2,90	2,00	3,00	1,25	2,30	1,65	2,85	0,90

Расстояние между опорами указано в м

*В значениях по снеговой нагрузке учтены ветровые нагрузки до 0,7 кН/м².

Обоснование по опорной конструкции должно быть проведено отдельно. Просим обращаться по адресу: DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL GMBH & CO. OHG, Rockwool Straße 37-41, 45966 Gladbeck, телефон: 0 20 43 / 4 08-0, телефакс: 0 20 43 / 4 08-4 44

6.2.6 Kalzip® AluPlusSolar*

При применении алюминиевых клипов-опор.

Значения для Kalzip® клипов-опор из композиционного синтетического материала могут быть предоставлены по запросу.

Укрепление клипа-опоры: непосредственно на трапецевидном листе $t_{\min}=0,75$ mm

2 крепления на клип: (винты SFS SDK-2S-377, Ø 6,0 x L)

Kalzip® тип	Толщина листа	Снеговая нагрузка			Ветровая нагрузка на отрыв					
	мм	кН/м²			кН/м²					
		0,75	1,00	1,25	0,9	1,44	1,6	1,93	2,56	3,52
AF 65/537	1,0	2,0	1,90	1,80	1,80	1,60	1,40	1,10	0,80	0,60

*В значениях по снеговой нагрузке учтены ветровые нагрузки до 0,7 кН/м².

По причине защиты поверхности нельзя ходить по листам, не предпринимая мер по распределению нагрузки. Указанные значения являются ориентировочными. Значения расстояний между опорами для снеговой нагрузки являются действительными и в отношении ветровой нагрузки в нормальной зоне.

Индекс

А			Комплекующие			Проведение техобслуживания		
Алюминиевая клип-опора	7, 44		Конек	14, 44		Противопожарная защита	37	
Анкер	7		Конический профилированный лист	27 – 28		Профиль для усиления фронтовой панели	13	
Антиконденсатное и звуко-поглощающее покрытие	11		Контактная коррозия	31		Р		
AluPlusPatina	10		Контролируемое качество цвета	10		Размеры профилированных листов	6	
AluPlusSolar	23, 54		Корытный П-образный профиль	17, 43		Расстояние между клипами	38 – 41, 54	
AluPlusZinc	10		Коэффициент теплопередачи	34, 48 – 49		Расстояние между ребрами	38	
AntiGraffiti	11		Крепежные элементы	43		Расстояние между фермами	38 – 41	
Б			Крепежная скоба	15		Роликовая формовка	11	
Бережное отношение к ресурсам	32		Кровельные зоны	39		Руководство по проектированию	34	
Бетон и строительный раствор	31		Кровельные системы	38		С		
В			Кровля по прогонам	39, 40, 52 – 53		Сварной стык	46	
Варианты формы	6		Kalzip® AF	21 – 22		Свес кровли	12, 44	
Ветроотбойник-заглушка	12		Kalzip® AluPlusSolar	23		Свес кровли, консольный	46 – 47	
Ветровая фронтовая панель	13, 44		Kalzip® Foamglas System	20, 41		Световой фонарь	45	
Винт	43		Kalzip® NaturDach	19		Сдвиг	9	
Возможность прохода по профилированным листам	30		Kalzip® ProDach	54		Система крепления элементов кровли	30	
Вращающаяся клип-опора, шина вращающейся клип-опоры	9		Kalzip® SolarClad	23 – 24		Система Photovoltaik	14, 23	
Высота здания	47, 50 – 54		Kalzip® SolarSysteme	23 – 24		Снеговая нагрузка	50 – 54	
Г			Л			Снегозадерживатель	15	
Герметический стык	43, 46		Лаки на основе поливинилденфториды PVDF	10		Совместимость с другими материалами	31	
Гибка листов вручную на монтажной площадке	26		Лаки на основе сложного полиэстера	10		Сталь	31	
Глубина анкеровки (минимальная, максимальная)	43		М			Стальной трапециевидный профиль	16, 38	
Глухая заклепка	43		Металлизированные лаки	11		Страховочная система Kalzip®	15, 30	
Д			Минимальные радиусы для придания округлой формы посредством изгиба	26 – 28		Стропильная кровля	38, 40, 50 – 51	
Дерево	31		Минимальный уклон кровли	25		Схема укладки	38 – 39, 40 – 41	
Деформация	7		Монтаж	21		Stucco-design (с тиснением)	10	
Дизайн поверхности и цвета	10		Монтаж свеса кровли	47		Т		
Дистанционный профиль	43		Н			«Теплая кровля» Kalzip®	16 – 17	
Диффузия водяных паров	35		Нагрузка на отрыв кровли	50 – 54		Тепловая защита	34	
Допуск к эксплуатации, представляемый ведомством по строительному надзору	33		Наледи	35		Теплоизоляция	16 – 24	
Допуск по длинам	6		Нанесение покрытия битумом	31		Теплоизоляция жесткая	21	
Duo, DuoPlus 100	9, 18 – 20, 40		Номинальная толщина листа	6		Теплоизоляция Foamglas	22	
DuoPlus шина	9		О			Теплоизоляция ProDach	21 – 22	
З			Области применения системы Kalzip®	16 – 24		Термовкладыши	8, 43	
Заклепка	43		Обрамление проемов	45		Толщина листа	27 – 33	
Закругление на строительной площадке	26		Окно для вентиляции	45		Точки фиксации	44	
Заполнитель со стороны конька	13		Оксидный слой	31		Транспортировка	33	
Защита от влаги	35		Опорная конструкция	16 - 24, 43 - 44, 46		Талая вода	35	
Защита от молнии	37		Освещение	45		TitanColor	11	
Защитная пленка	11		Отбортовка свеса кровли	12		У		
Звуковая защита	37, 42		П			Уголок свеса кровли	12, 44	
Зеленая крыша	18, 50 – 53		Пароизоляция Kalzip®	12, 16 – 24		Удлинение и относительный сдвиг проф. листов	7, 44	
Значение U	36, 48 – 49		Плакирование	10		Удлиненный клип-опора	46 – 47	
К			Планка фронтовой панели	13		Уклон крыши	25	
Катодная защита	10		Показатели звукоизоляции	16 - 22		Устойчивость конька	44	
Класс огнестойкости	37		Покрывание краской	10 – 11		Устойчивость к коррозии	31	
Клейкая лента Kompri	12		Полоса-переходник	12		Утилизация	32	
Клип-опора	7 – 9		Поперечный стык	46		Х		
Клип-опора E	8, 43		Правила монтажа свеса кровли	47		«Холодная» кровля Kalzip®	18	
Клип-опора, энергосберегающая из синтетического материала	9, 44, 51, 53		Придание скругленной формы посредством вальцовки	26 – 28		Химикалии	31	
			Придание скругленной формы посредством изгиба	26		Э		
						Экология	32	

www.kalzip.com

Информация в настоящей публикации была составлена на основе полной информированности и объективного подхода. При этом не учитывается конкретный случай применения. На её основе нельзя предъявить требования на возмещение ущерба. Мы оставляем за собой право на внесение конструктивных и программных изменений, технически обоснованных и отвечающих нашим высоким требованиям к качеству и техническому прогрессу.

Право на издание 2014 г.

Kalzip GmbH Предприятие группы Tata Steel

Kalzip GmbH

August-Horch-Str. 20-22

56070 Koblenz

Germany

T + 49 (0) 261 98 34 241

F + 49 (0) 261 98 34 55 241

E russia@kalzip.com

www.kalzip.com

Kalzip - представительства и офисы по продажам имеются в следующих странах:

Австрия, Австралия, Англия, Бельгия, Греция, Дания, Дубай, Кипр, Китай, Кroatия, Италия, Индия, Польша, Сингапур, Турция, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция

Подробные адреса Вы найдёте: www.kalzip.com