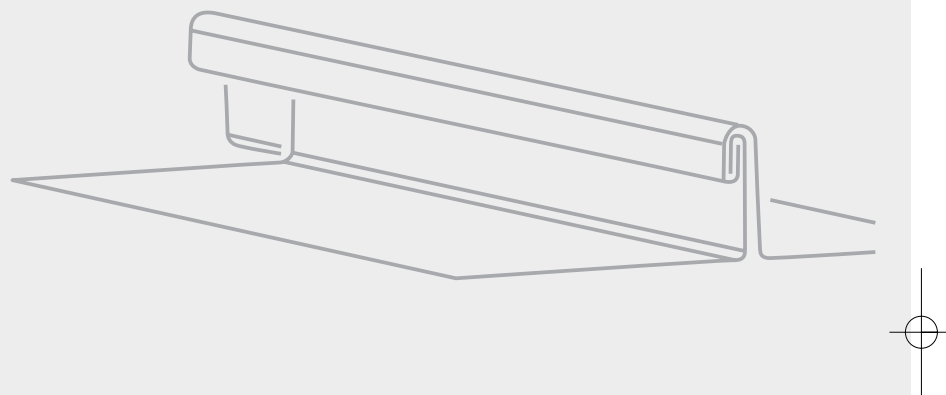


RHEINZINK® - РУКОВОДСТВО ПО
УСТРОЙСТВУ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ
КРОВЛИ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕХНИКИ ФАЛЬЦА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ



RHEINZINK® –

руководство по устройству металлической кровли с применением
техники фальца

Проектирование и применение

СОДЕРЖАНИЕ

1.	МАТЕРИАЛ RHEINZINK®	
1.1	Состав сплава и его качество	C. 6
1.2	Термины и обозначения	C. 7
1.3	Свойства материала	C. 8
1.4	Поверхность металла	C. 9
1.4.1	RHEINZINK® - обычно - вальцованный	C. 9
1.4.2	RHEINZINK® - патиновый ^{pro} - серо-голубой / тёмно-серый	C. 10
1.5	Взаимодействие материала с внешней средой	C. 12
1.5.1	Использование с другими металлами, уложенными уровнем выше	C. 12
1.5.2	Использование с другими строительными материалами, уложенными уровнем выше	C. 12
1.5.3	Использование с иными строительными материалами	C. 13
1.5.4	Влияние систем отопления, работающих на нефтепродуктах	C. 13
2.	ОБРАБОТКА RHEINZINK®	C. 14
2.1	Хранение и транспортировка	C. 15
2.2	Обработка материала	C. 15
2.2.1	Разметка	C. 15
2.2.2	Техники соединений	C. 16
2.2.2.1	Мягкая пайка	C. 16
2.2.2.2	Фальцевание	C. 16
2.2.2.3	Соединение внахлест	C. 17
2.2.3	Загибание	C. 17
2.2.4	Способ склеивания	C. 17
2.3	Температура металла	C. 18
2.4	Температурное линейное расширение металла	C. 19
2.5	Крепление	C. 27

3.	RHEINZINK® - ТЕХНИКА ИСПОЛНЕНИЯ ФАЛЬЦА ПРИ УСТРОЙСТВЕ КРОВЛИ	C. 28
3.1	Конструкция кровли	C. 28
3.1.1	Устройство вентилируемой кровли	C. 28
3.1.2	Устройство невентилируемой кровли	C. 32
3.1.3	Изолирующий материал	C. 33
3.1.4	Объемная диффузионная мембрана	C. 34
3.2	Покрытие крыш по технологии RHEINZINK®	C. 39
3.2.1	Техника исполнения фальца	C. 39
3.2.2	Рекомендации по проектированию вентилируемых металлических кровельных систем	C. 40
3.2.3	Исполнение стоячего фальца, термины / размеры	C. 42
3.2.3.1	Герметизация фальца с помощью RHEINZINK® - уплотнителя	C. 43
3.2.3.2	Ширина картин и толщина металла, способы крепления кляммеров	C. 44
3.2.4	Подвижные кляммеры для компенсации изменения длины картины, обусловленного изменениями температуры	C. 46
3.2.5	Применение жестких кляммеров для фиксации картин при покрытии кровли	C. 46
3.2.6	Длина картин	C. 48
3.2.6.1	Применение жестких кляммеров	C. 49
3.2.7	Выполнение поперечного примыкания	C. 50
3.3	Исполнение узлов	C. 52
3.3.1	Карнизный свес	C. 52
3.3.1.1	Окончание свеса кровли	C. 53
3.3.2	Ребро	C. 54
3.3.3	Конёк двускатной кровли	C. 59
3.3.4	Желоб / Ендова	C. 61
3.3.5	Высота примыкания	C. 63
3.3.6	Узлы с замыканием краев кровли и изоляцией на битумной основе	C. 63
3.3.6.1	Исполнение свеса кровли с использованием одноголовочного элемента компенсации	C. 63
3.3.6.2	Капельник с функцией гидроизоляции	C. 64
3.3.6.3	Лист свеса поддерживающий, без изолирующей функции	C. 65
3.4	Системы безопасности для фальцевой кровли	C. 65

3.5	RHEINZINK® - СИСТЕМА «ПЛАНОВ НА ЗАЩЁЛКАХ»	C. 66
3.5.1	Составные элементы системы	C. 66
3.5.2	Монтаж	C. 67
3.5.3	Функциональная безопасность	C. 68
3.5.4	Преимущества системы	C. 68
3.6	RHEINZINK - Solar Системы накопления солнечной энергии, системы стоячего фальца, система «планок на защёлках»	C. 70
4.	ТЕХНИКА ФАЛЬЦА ПРИ ОБЛИЦОВКЕ ФАСАДОВ RHEINZINK®	C. 73
4.1	Подконструкция	C. 74
4.2	Выполнение узлов	C. 78
4.2.1	Оконный проём с симметричным распределением картин	C. 78
4.2.1.1	Примыкание к окнам	C. 79
4.2.2	Нижняя часть облицовки фасада	C. 82
4.2.3	Наружный угол здания	C. 83
4.2.4	Внутренний угол здания	C. 83
5	RHEINZINK® - ВОДОСТОЧНАЯ СИСТЕМА	C. 84
5.1	Действующие нормы и дополнительные требования	C. 84
5.2	Расчет параметров для наружных подвесных водосточных систем	C. 85
5.2.1	Параметры / размеры подвесных желобов	C. 88
5.2.2	Параметры / размеры крюков	C. 90
5.2.3	Компенсаторы для желобов	C. 92
5.3	Комплектующие водосточной системы	C. 94
5.4	Водосточные трубы по нормам DIN EN 612	C. 94

6	КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ	C. 96
6.1	Техника соединений	C. 100
6.2	Выполнение стыков профилей при линейном расширении	C. 102
7	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	C. 104
	Максимальные отступы между компенсаторами	C. 104
8	НОРМЫ / ПРАВИЛА	C. 106
9	КОНТАКТНЫЕ АДРЕСА	C. 110

1-ое издание, август 2006

В качестве основы данного справочника было взято пособие «RHEINZINK - ПРИМЕНЕНИЕ В АРХИТЕКТУРЕ», на который указывают ссылки в сокращенной форме «A.i.d.A»

ВСТУПЛЕНИЕ

Данный справочник содержит важные рекомендации для всех, кто использует RHEINZINK® и планирует его использование в своих проектах. На строительной площадке или в офисе, он будет служить прекрасным и полезным дополнением к остальным документам.

Этот справочник содержит основные указания по технике выполнения кровельных работ, решения стандартных узлов, а также таблицы, которых нужно придерживаться для качественного и профессионального ведения работ с использованием материала RHEINZINK®. Этот справочник не учитывает всех решений конструктивных особенностей узлов специального назначения. Он также не освобождает от самостоятельных размышлений и действий. Как начинающим, так и опытным кровельщикам и архитекторам, книга предоставит набор общих понятий, и одновременно будет служить дополнением для решения типовых узлов. Специфические для каждой страны отклонения от норм, правил и таблиц представлены в главе 8.

Дальнейшие области применения RHEINZINK®:

- RHEINZINK® — Облицовка фасадов, система профилей
- RHEINZINK® — Система «планок на защелках»
- RHEINZINK® — QUIK STEP - Ступенчатая кровля
- RHEINZINK® — Система водоотвода
- RHEINZINK® — Частичная облицовка

Экологические характеристики*

RHEINZINK® — натуральный материал, который всегда отвечал и отвечает высоким требованиям экологии во многих сферах применения. При производстве, транспортировке и кровельных работах строго соблюдаются нормы по сохранению окружающей среды. Этому способствуют современное оборудование на производстве, продуманная логистика и особенности материала и его обработки.

Другими важными аспектами экологической оценки являются следующие особенности:

- **натуральный материал**
- **небольшие затраты энергии при производстве**

- долговечность
- высокая износостойчивость
- возможность вторичной переработки
- высокая оценка качества ресайклинга (переработки)

Кроме того, цинк:

- необходимый для жизни элемент
- содержится во многих природных материалах

RHEINZINK® отвечает общей оценке AUB и сертифицирован как безопасный для окружающей среды материал. Оценка критериев безопасности для окружающей среды и здоровья человека охватывает при этом полностью весь жизненный цикл продуктов RHEINZINK®, начиная с процесса добычи материала, его обработки и использования и заканчивая ресайклингом и захоронением отходов (Сертификат можно заказать).

* A.i.d.A. Часть 1.2.1

Материал RHEINZINK®

1.1 Состав сплава и его качество*

RHEINZINK® — это цинк с содержанием титана, согласно нормам DIN EN 988.

RHEINZINK® — сплав меленого цинка, добытого электролитным способом, согласно нормам DIN EN 988 с чистотой до 99,995 % и четко определёнными долями меди и титана.

RHEINZINK® — продукция сертифицирована согласно нормам DIN ISO 9001: 1994 и подвергается добровольному контролю бюро TÜV Rheinland Group (Германия), согласно требованиям Каталога критериев качества (Можно заказать).

* A.i.d.A. Часть 1.2.2



UMWELT-PRODUKT-
DEKLARATION DURCH DIE
ARBEITSGEMEINSCHAFT
UMWELTVERTRÄGLICHES
BAUPRODUKT E.V. MIT
ZERT.-NR. AUB-RHE-11105-D



1.2 Термины и обозначения

1.1 RHEINZINK® листы и рулоны: цветной штамп в нижней части сплошной линией.

1.2 Желоба и водосточные трубы: тисненый штамп сплошной линией.

1.3 Комплектующие водосточной системы: тиснёный штамп.

1.4 Упаковка комплектующих продуктов: наклейки на упаковках с полной информацией об изделии.



1.2



1.3



1.4

1.1

1.3 Свойства материала

- плотность (удел. вес) 7,2 г/см³
- температура плавления 418 °C
- граница кристаллизации при 300 °C
- коэффициент удлинения в продольном направлении 2,2 мм/м × 100 K
- толщина металла

Толщина материала, мм	Ширина листа в развёрнутом виде, стандартные размеры, мм								
	1000	670	600	500	400	333	280	250	200
1,20	8,64	5,79	5,18	4,32	3,46	2,88	2,42	2,16	1,73
1,00	7,20	4,82	4,32	3,60	2,88	2,40	2,02	1,80	1,44
0,80	5,76	3,86	3,46	2,88	2,30	1,92	1,61	1,44	1,15
0,70	5,04	3,38	3,02	2,52	2,02	1,68	1,41	1,26	1,01

Таблица 1: Таблица соотношения веса и толщины металла для продукции стандартных размеров в кг/м²

* A.i.d.A. Часть 1.2.2.5/1.3.4

1.4 Поверхность металла

Наружная и внутренняя поверхность RHEINZINK® отличаются одна от другой по техническим причинам — способу вальцевания (проката).

Листы и рулоны имеют обозначения на внутренней стороне материала. Направление вальцевания чётко видно на поверхности металла.

При обработке необходимо обратить внимание на следующее:

- при укладке картин обратить внимание на фактуру поверхности
- при длине картин ≤ 1,0 м соблюдать единое направление вальцовки при монтаже



Фото 1.1: RHEINZINK® — обычно-вальцованный, музей еврейской культуры в Берлине

1.4.1 RHEINZINK® — обычно-вальцованный

Используется для всех кровельных работ, в технике фальцевания и пайки. Натуральная патина образуется на протяжении времени неравномерно, в зависимости от способа использования, угла наклона поверхности и т. д..

1.4.2 RHEINZINK®

патинированный^{pro}
серо-голубой /
тёмно-серый

RHEINZINK® патинированный^{pro} серо-голубого оттенка — имеет структуру, подобную природной поверхности с естественной патинной. Такая поверхность приравнивается к цветовому оттенку RAL 7001. RHEINZINK® патинированный^{pro} тёмно-серого оттенка — как и натуральный шифер имеет зеленоватый тон. Поверхность приравнивается к цветовому оттенку RAL 7009.

Материал который может быть на 100% переработан вторично, покрывается органической пленкой, которая защищает его от образования различных следов и пятен (например, отпечатков пальцев). Благодаря этой пленке достигается лучшая защита при хранении и транспортировке. При последующей работе с материалом на профилирующих станках наличие защитной плёнки означает, что нет необходимости в дополнительной обработке поверхности маслами.

Рекомендуется использовать для всех поверхностей кровель и фа-

садов, при решении которых предъявляются высокие эстетические требования. Фасадные поверхности рекомендуется исполнять из материала RHEINZINK® патинированный^{pro} серо-голубой или тёмно-серый.

Рекомендации:

На патинированной^{pro} поверхности возможно возникновение оттеночных нюансов материала, которые не искажают образ, а придают ему живой характер. Для облицовки фасадов и покрытия кровель рекомендуется заказывать материал одной партии.

Рекомендации при явлении волнообразования

Рулонный материал

Рулонному материалу, как и всем тонким металлам, присуща одна особенность — образование волновой структуры, которая у рулонного материала не нормируется.

Волны образуются как реакция природного материала на процесс намотки-размотки рулона и процесс обработки (профилирования) и т.д. в мастерских, а также при монтаже. Из-за яркого отражения солнечных лучей такое качество на обычно-вальцованной поверхности проявляется более ярко.

С образованием патины восприятие волнистой поверхности исчезает. В связи с этим, если в момент проектирования закладываются особые показатели к визуальному восприятию поверхности, то рекомендуется использовать в проекте материал с поверхностью патинированный^{pro} серо-голубой или тёмно-серый.



Фото 1.2: RHEINZINK® — обычно-вальцованный. Здание администрации фирмы VITRA в Бирсфельден (Швейцария)

Листовой материал

Наилучшие результаты проектирования достигаются с помощью использования листового материала. RHEINZINK® может производить листы длиной до 6 м. Величина волн находится под строгим контролем и не может превышать определённых значений согласно нормам DIN EN 988 (допускается максимально высотой 2 мм/м). RHEINZINK® — нормативы допускают на длину листа, например, максимально одну волну высотой 1 мм.

1.5 Взаимодействие материала с внешней средой

1.5.1 Использование с другими металлами, уложенными уровнем выше

Безопасно:

- алюминий чистый или с покрытием
- свинец
- нержавеющая сталь
- оцинкованная сталь (возможно появление следов ржавчины при неправильной защите стыков)

Запрещается:

- медь

1.5.2 Использование с другими строительными материалами, уложенными уровнем выше

Запрещается:

- битумный рубероид с поверхностью, не защищенной гравийной посыпкой (кислотно-оксидная коррозия)
- ПВХ — кровельная изоляционная пленка (эмиссия солевых кислот)

1.5.3 Использование с иными строительными материалами

- Минеральные вещества, такие как известь, цемент, гипс при взаимодействии с влагой вызывают коррозионные действия на металлы
- Между RHEINZINK® — профилями и данными строительными материалами необходимо укладывать соответствующий изоляционный материал
- Все монтажные и штукатурные работы следует производить до установки RHEINZINK® (по возможности использовать материал с защитной пленкой)

1.5.4 Влияние систем отопления, работающих на нефтепродуктах

Изменение цвета поверхности изделий RHEINZINK® может возникнуть в результате влияния некоторых веществ, содержащихся в дизтопливе. Такие изменения цвета прослеживаются в большей или меньшей степени во всех кровельных материалах, но они не влияют на долговечность кровельного материала.

Рекомендации:

Об этом феномене необходимо сообщить клиенту. При системах отопления, работающих на газе, явление изменения цвета не наблюдается.

2. Обработка RHEINZINK®

2.1 Хранение и транспортировка*

Изделия RHEINZINK® следует хранить и транспортировать в сухих и проветриваемых условиях.

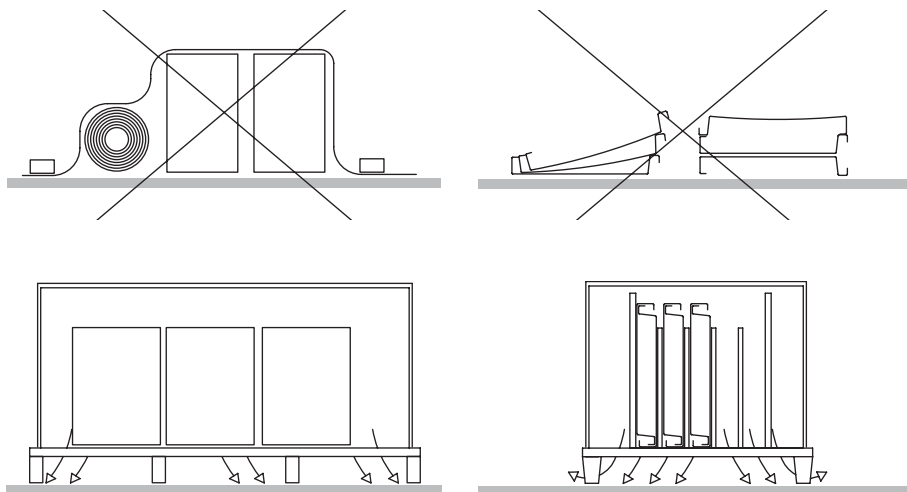


Схема. 1.1: Хранение и транспортировка рулонов (схема)

Рис. 1.2: Хранение и транспортировка профилей, картин (схема)

Указания:

для правильного хранения на стройплощадке при ведении строительных работ необходимо хранить материал в сухих и проветриваемых помещениях.

* A.i.d.A. Часть 1.3.1

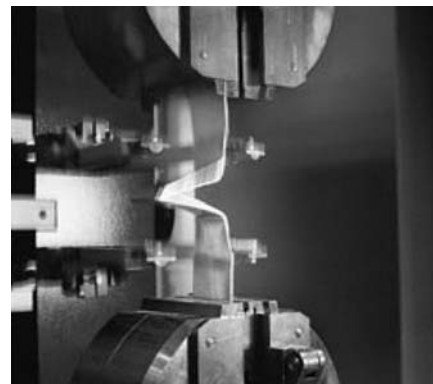


Фото 2.1: Контроль качества металла в лаборатории RHEINZINK®



Фото 2.2: Образец, испытываемый на растяжение после загибания на 180°, без прокладки, параллельно направлению вальцевания

2.2 Обработка

2.2.1 Разметка

- Выполняется только мягким карандашом, не допустимы острые режущие предметы

2.2.2 Техника соединений*

2.2.2.1 Мягкая пайка

- Спайка даёт возможность полностью обработать форму и одновременно образовать герметичный шов за один рабочий ход; желоба, ендовы, покрытие парапетов, компенсаторы желоба (см. табл. 16, 20).

Вспомогательные средства и инструменты:

- Паяльник (молоточный), весом > 350 г, лучше 500 гр.
- Паяльный раствор «Felder», ZD-pro; «Chemet», Z-06-pro
- Припой оловянный, DIN EN 29453 S-Pb-60 Sn- 40, обозначение производителя: L-Pb Sn-40 (Sb)

Рекомендации:

при проведении паяльных работ следует соблюдать указания справочника «RHEINZINK® — рекомендации по технике мягкой пайки».

2.2.2.2 Фальцевание

Двойной стоячий фальц, угловой стоячий фальц, двойной угловой стоячий фальц, реечный фальц

2.2.2.3 Соединение внахлест

- Применяется, например, для ендовы, укладки картинками, при покрытии другими материалами (такими, как черепица, шифер)
- ширина нахлеста для ендовы при уклоне $\geq 15^\circ$, мин. 150 мм, при уклоне $\geq 22^\circ$, мин. 100 мм
- выполнение стыков профилей с бортами

2.2.3 Загибание

При подготовке листа на станке или вручную необходимо сохранять радиус загиба $R \geq 1,75$ мм (обычно: 2,0 мм).

2.2.4 Способ склеивания*

- Способ склеивания элементов парапетов стал традицией уже на протяжении нескольких десятилетий (см. A.i.d.A. часть V.3.1 Enkolit®).
- Склеивание элементов фасада (например, техника больших ромбов) успешно

применяется уже в течение нескольких лет. Очень часто при неблагоприятных условиях:

- особенное положение архитектурной части
- использование больших листов металла

При сильном ветре такой способ позволяет уменьшить шум возможной вибрации (пример: металлические консоли).

- Способ склеивания желобов вместо пайки практикуется в некоторых европейских странах.
- При склеивании необходимо обратить внимание на т.н. полиуретановый клей (внимательно ознакомившись с правилами его использования от производителя).



Фото 3.1: Enkolit® наносится гребенчатым шпателем



Фото 3.2: RHEINZINK® — большие ромбы наклеиваются на металлическую консоль полиуретановым клеем

* A.i.d.A. Часть 1.3.6

* A.i.d.A. Глава V.3.1

2.3 Температура металла

≥ 10 °C:

профилирование и загибание без дополнительных мер

< 10 °C:

при ударной обработке профилей и ручной обработке в качестве дополнительных мер необходимо использовать нагревание обрабатываемой поверхности, например, с помощью зимнего комплекта от RHEINZINK.

Нагревание необходимо делать постепенно, при этом обязательно в направлении, параллельном процессу обработки. Возникновение дополнительных затрат возможно в случае, когда эти затраты не были предвидены в спецификации, которую необходимо обсудить с подрядчиком еще перед началом проведения работ.

Применение способа мягкой пайки возможно вне зависимости от температуры металла.

2.4 Температурное линейное расширение металла *

При укладке кровли и облицовке фасадов (длина картины), монтаже водосточной системы (длина профилей), необходимо учитывать линейное расширение металла (растяжение и сжатие), вследствие изменения температуры.

Особенно это касается узлов

- проёмы
- ендовы, ребро, свес, конёк и торец

Здесь необходимо принять конструктивные меры, что означает: картины и профили следует монтировать с учётом сжатия и растяжения, не создавая дополнительного напряжения.

I. Формула расчёта:

$$\Delta I = I_0 \cdot \Delta \vartheta \cdot \alpha$$

II. Обозначения:

ΔI : изменение длины (мм)

I_0 : исходная длина (м)**

$\Delta \vartheta$: разница температур по отношению к температуре при монтаже $T_{\text{монт}}$ (K) ***

α : коэффициент растяжения/сжатия (мм/м × 100 K) ****

** расстояние между точками фиксации

*** растяжение: $T_{\text{max}} - T_{\text{монт}}$
сжатие: $T_{\text{монт}} - T_{\text{min}}$
 $T_{\text{min}} = -20^\circ, 253 \text{ K}$
 $T_{\text{max}} = +80^\circ, 353 \text{ K}$

**** 2,2 мм



Фото 4: Область кровли с большим количеством проёмов

III. Пример А:

Изменение длины (теоретическое значение)

- Монтажная температура RHEINZINK® 15 °C
- Длина картины: 16,0 м

Растяжение:

$$16 \text{ м} \times \frac{2,2 \text{ мм}}{10 \text{ м} \times 10 \text{ K}} \times 65 \text{ K} = 22,9 \text{ мм}$$

Сжатие:

$$16 \text{ м} \times \frac{2,2 \text{ мм}}{10 \text{ м} \times 10 \text{ K}} \times 35 \text{ K} = 12,3 \text{ мм}$$

* A.i.d.A. Глава 1.3.3



Схема 2.1: Пример односкатной кровли с уклоном 9°, длина картины 16 м

III. Пример В:

Изменение длины

(практическое значение)

- Монтажная температура RHEINZINK® 15 °C
- Длина картины: 16,0 м
- Уклон кровли 9°
- Область крепления жёстких кляммеров 3,0 м

Растяжение:

Свес

$$9,2 \text{ м} \times \frac{2,2 \text{ мм}}{10 \text{ м} \times 10 \text{ К}} \times 65 \text{ К} = 13,2 \text{ мм}$$

Конёк

$$3,8 \text{ м} \times \frac{2,2 \text{ мм}}{10 \text{ м} \times 10 \text{ К}} \times 65 \text{ К} = 5,4 \text{ мм}$$

Сжатие:

Свес

$$9,2 \text{ м} \times \frac{2,2 \text{ мм}}{10 \text{ м} \times 10 \text{ К}} \times 35 \text{ К} = 7,1 \text{ мм}$$

Конёк

$$3,8 \text{ м} \times \frac{2,2 \text{ мм}}{10 \text{ м} \times 10 \text{ К}} \times 35 \text{ К} = 2,9 \text{ мм}$$

Рекомендации:

При нагревании поверхности солнцем температура металла может значительно отличаться от температуры воздуха. В зависимости от уклона кровли, времени дня и нахождения плоскости по отношению к солнцу, разница температур может составлять 100 К (от -20 °C до 80 °C).

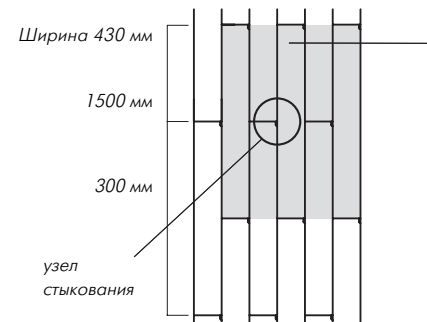
III. Пример С:

Опыт из практики; температурное расширение

Узел стыка

- Продольный фальц: двойной фальц
- Поперечный стык: обычный фальц, либо с дополнительным фальцем
- Смещённый поперечный фальц (половина длины листа, см. схема. 2.2)

В следствие возможных температурных деформаций образование трещин неизбежно. Если заказчик или архитектор хотят выполнить кровлю способом зеркального расположения листов, то в таком случае необходимо рассматривать вышеуказанную конструкцию, включая расположение жестких и подвижных кляммеров.



Область крепления жестких кляммеров. Все картины сверху и снизу крепятся с помощью подвижных кляммеров. При линейном расширении металла поперечный фальц не работает в качестве компенсационного шва. В верхней части загиба листа нельзя производить крепеж с помощью кляммеров ниже уже лежащего листа.

Схема 2.2: Порядок укладки листов зеркальным способом (поперечный фальц смещён на половину длины картины)

уклон кровли	≥10°	≥25°	фасад
продольный фальц в технике двойного стоячего фальца	✓	✓	—
продольный фальц в технике углового фальца*	✗	✓*	✓

* В районах с обильными снегопадами

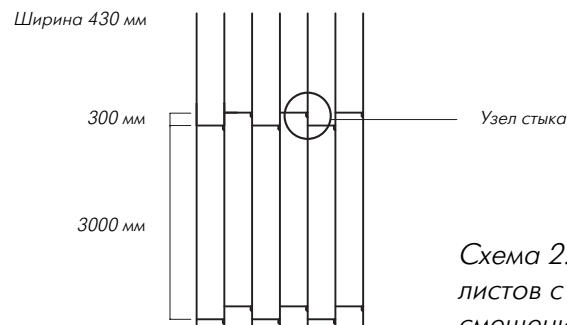


Схема 2.3: Порядок укладки листов с незначительным смещением поперечного фальца

уклон кровли	≥10°	≥25°	фасад
продольный фальц в технике двойного стоячего фальца			—
продольный фальц в технике углового фальца*			

* В районах с обильными снегопадами

Узел стыка

Продольный фальц:

угловой фальц

Поперечный шов: простой (одинарный) фальц либо с дополнительным фальцем.

- смещение поперечного фальца (длина смещения ~ 30 см, см. схема 2.3)

При исполнении углового фальца различные температурно обусловленные изменения длины не приводят к растяжению.

При небольшом смещении поперечного фальца, например 30 см, возможна следующая альтернатива:

- выполнение поперечного шва в виде «фальц в фальце» (см. A.i.d.A, глава III. 1.3)

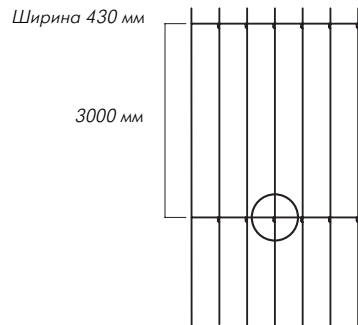


Схема 2.4: Порядок укладки с протяженными поперечными фальцами

уклон кровли	≥10°	≥25°	фасад
продольный фальц в технике двойного стоячего фальца			—
продольный фальц в технике углового фальца*			

* В районах с обильными снегопадами

Узел стыка

Продольный фальц: исполнение в технике углового фальца или двойного фальца

Поперечный шов: простой (одинарный) фальц, либо с дополнительным фальцем.

■ линейный поперечный фальц (см. схема 2.4)

Такая техника исполнения стала стандартом.

2.5 Крепление*

Вид и порядок крепления, наряду с особенностями подконструкции, зависит также от размеров и функции элементов, предназначенных для крепления. Различаются следующие виды крепления: видимое, невидимое и крепление на клею.

Невидимое крепление обеспечивает температурное расширение материала:

- для картин с помощью жёстких и подвижных кляммеров
- для профилей (парапетов) с помощью зажимов, включая компенсаторы

Видимое крепление профилей (например, планки, рейки), которое выполняется с помощью гвоздей или шурупов, разрешается выполнять с шагом максимально до 3,0 м.

В случае, когда стыки отдельных элементов (желоба, кровельные профили и др.) соединяются с помощью мягкой пайки, необходимо использовать компенсаторы. (см. табл. 15, 18, 19)

* A.i.d.A. Глава 1.3.5

3. RHEINZINK® - техника исполнения фальца при устройстве кровли

3.1 Конструкция кровли

3.1.1 Устройство вентилируемой кровли

- Внутренняя отделка/
свободная зона
- Пароизоляция должна
присоединяться герметично,
 S_d – коэффициент выбирается
в зависимости от длины
кровли / уклона кровли

- Теплоизоляция
- Гидроизоляционная пленка,
при необходимости,
выполняет одновременно
функцию защитного покрытия
во время монтажных работ
(схема 3.1)
- Высота вентиляруемой зоны
- Несущий слой: деревянная
обрешетка
- Объемная диффузионная
мембрана (схема 3.2)
- Кровельный материал -
RHEINZINK®

Уклон кровли	Вентилируемая зона, min.высота мм	Отверстие впуска и выпуска воздуха, min. ширина зазора, мм	
$\geq 3^\circ$ до $\leq 15^\circ$ ($\leq 5^\circ$ *1)	80 (100*1)	40 (60*1)	*2
$> 15^\circ$	40	30	*2

Таблица 2: Высота вентиляруемого пространства в зависимости от
уклона кровли

- *1 Двускатные кровли могут вентилироваться при уклоне кровли менее 5° от карниза до карниза, при этом ширина здания допускается максимально 30 м. Необходимо использовать с внутренней стороны пароизоляцию, имеющую значение $S_d \geq 100$.
- *2 В районах с экстремальными погодными условиями, где есть вероятность образование зон наледи принципиально использование уплотнительной ленты - герметика - в области двойного фальца на расстоянии от 2 м и более по уклону кровли по направлению от карниза к коньку.

Частный случай: сечение вентиляруемой зоны является основным значением, отклонения возможны только при предоставлении дополнительных расчётов. Функциональность вентиляции автоматически снижается при уменьшении значений. Правила по использованию изоляционных материалов и герметиков см. ч. 3.1.3.

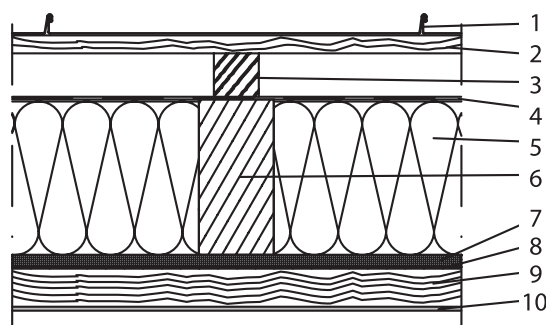


Схема 3.1:
Устройство
вентилируемой кровли
с не вентилируемой
несущей конструкцией
и теплоизоляционным
слоем, равным высоте
стропил

- 1 Фальцевая кровля RHEINZINK®
- 2 Деревянная обрешетка 24 мм/160 мм макс., КД 2² (не пропитанная антисептиком), DIN 68 800
- 3 Контробрешетка, КД 2² (не пропитанный антисептиком), DIN 68 800
- 4 Диффузионная пленка $S_d^1 \leq 0,2$
- 5 Теплоизоляция
- 6 Стропильная нога КД 2² (не пропитанная антисептиком) по действующим нормам
- 7 Листовой материал из дерева (например, фанера или ОСП плиты)
- 8 Пароизоляционный слой, устойчивый к УФ.
Коэффициент S_d определяется в зависимости от длины стропил, минимальное значение 2,0 м
- 9 Свободная зона (для различных коммуникаций)
- 10 Внутренняя отделка

Длина стропил	≤ 10 м	≤ 15 м	> 15 м
S_d значение ¹	≥ 2 м	≥ 5 м	≥ 10 м

- 9 Свободная зона (для различных коммуникаций)
- 10 Внутренняя отделка

¹ Коэффициент S_d гидроизоляции должен быть меньше чем коэффициент S_d пароизоляционного слоя.

² КД - класс древесины - 0 так же возможен.

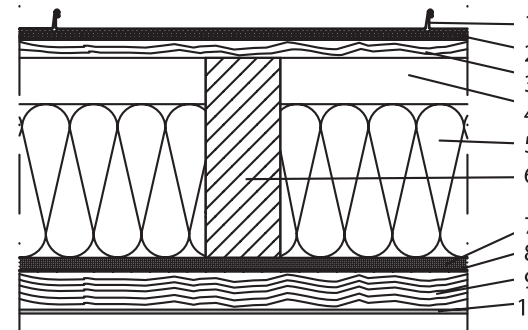


Схема 3.2:
Устройство
вентилируемой кровли
с объемной
диффузионной
мембраной

- 1 Фальцевая кровля RHEINZINK®
- 2 Объемная диффузионная мембрана (при угле наклона < 15°)
- 3 Деревянная обрешетка 24 мм/160 мм макс., КД 2¹ (не пропитанная антисептиком), или фанера, ОСП - плиты.
- 4 Вентилируемая зона, высота вентилируемого пространства (см. табл. 2)
- 5 Теплоизоляция
- 6 Стропильная нога КД 2¹ (пропитанная антисептиком) DIN 68 800
- 7 Влагостойкая фанера
- 8 Пароизоляционный слой, устойчивый к УФ.
- 9 Свободная зона (для различных коммуникаций)
- 10 Внутренняя отделка

Длина стропил	≤ 10 м	≤ 15 м	> 15 м
S_d значение ¹	≥ 2 м	≥ 5 м	≥ 10 м

¹ КД 0 так же возможен

Данные по соответствующим объемным диффузионным мембранам предоставляются по запросу.

Возможные решения по укладке вентилируемой кровли

- конструкции с устройством утепления поверх стропил
- кровельные утепленные панели, монтируемы поверх стропил

Рекомендации:

приведённые значения S_d пароизоляционного слоя относятся к помещениям со стандартным климатом.

Здания специального назначения (бассейны, больницы и т.п.) требуют сверки со специальным справочником по нормам влажности.

3.1.2 Устройство неветилируемой кровли

При проектировании и исполнении неветилируемых конструкций существует много решений.

Международный опыт последних лет представляет следующие конструкции:

- Rockwool-Prodach — систему изоляции в технике стоячего фальца
- Rockwool-Prodach — систему изоляции для RHEINZINK®-Системы «планок на защелках»
- Foamglas с зубчатой пластиной
- Endele жестяной элемент - утеплитель
- Теплоизоляция с обрешёткой или без нее (влажность древесины ≤ 20 % массы) включая ОСП-плиты, фанера

За консультациями по вышеназванным конструкциям обращайтесь к нашим техническим экспертам.

3.1.3 Изолирующий материал

Общие сведения

При укладке материала REINZINK® на сплошную деревянную обрешетку, пропитанную или не пропитанную антисептиком, можно отказаться от использования разделительного слоя. При использовании листового материала из дерева (независимо от уклона крыши) принципиально использование разделительного слоя.

- Не применять ОДМ при наличии сплошной деревянной обрешетки
- Применять ОДМ на подконструкции, выполненной из крупноформатных плит
- ОДМ необходима на всех неветилируемых подконструкциях

Примечание:

Недопустимо использование влагоудерживающих изолирующих материалов. Двухслойная укладка возможна в комбинации с ОДМ в качестве верхнего слоя. Например: подкровельная изоляция V13 плюс структурная прослойка Enka® -Vent.

Если необходимо монтажное перекрытие и нет гидроизоляции (или она не предусмотрена в конструкции), мы рекомендуем воспользоваться решениями по вентилируемым конструкциям в табл. 3 (стр. 38).

3.1.4 Объемная диффузионная мембрана (ОДМ)

Критерии выбора

- Рекомендуемая фирмой RHEINZINK® структурная мембрана с или без плёнки должна быть толщиной не менее 7 мм.
- Основа плёнки не должна склеиваться с внутренней стороной металлических листов.
- Основа плёнки не должна пропускать влагу через капилляры.
- Основа плёнки не должна накапливать влагу в себе.



Фото. 5.1: Применение: узел карнизного свеса с желобом
Техника стоячего фальца с применением ОДМ



Фото. 5.2: Структурная мембрана с пленкой укладывается на сплошную деревянную обрешётку



Фото. 5.3: Структурная мембрана без пленки, Enka®-Vent

Применение изоляционных материалов (ИМ) на
вентилируемых конструкциях

	Уклон крыши	Особенно рекоменду- емые ИМ	Рекомен- дуемые ИМ	Допус- тимые ИМ	Недо- пус- тимые ИМ
RHEINZINK®- Система «планок на защелках»	$\geq 3^\circ$ $\geq 15^\circ$	1 1	2/3 2/3	/ 4/5	4/5 /
Двойной стоячий фальц	$\geq 5^\circ$ до $\leq 7^\circ$ $> 7^\circ$ до $\leq 20^\circ$ $> 20^\circ$	1+6 1+7 1	2+6/3+6 2+7/3+7 2/3	/ 4 4/5	4/5 5 /
Угловой стоячий фальц**	$\geq 25^\circ$ *	1+7	2+7/3+7	4/5	/
QUICK STEP RHEINZINK®- Ступенчатая крыша	$\geq 10^\circ$ до $\geq 75^\circ$	1 ***	/	/	/

Таблица 3: Применение подкровельной изоляции, изоляционных материалов и грематиков на вентиляруемых конструкциях в зависимости от климата и местоположения здания

* При покрытии кровли в технике стоячего фальца в европейской равнинной части необходим минимальный уклон крыши $\geq 25^\circ$, в областях с обильным выпадением снега минимальный уклон составляет $\geq 35^\circ$.

** Предпочтительно использование фальцегибов для достижения более высокого показателя герметичности.

*** При необходимости использовать гидроизоляцию / водонепроницаемый страховочный слой (см. брошюру QUICK-STEP®-RHEINZINK-Ступенчатая крыша)

Пояснение к Таблице 3:

- 1 Без разделительного слоя с подкровельной изоляцией.
- 2 Объемная диффузионная мембрана ENKAVENT с гидроизоляционной пленкой DÖRKEN DELTA-TRELA см. фото. 5.2., стр 35
- 3 Изоляционный материал (например, V13) вместе со структурной прослойкой без пленки (Enka®-Vent) или со структурной прослойкой с пленкой¹.
- 4 Изоляционный материал (напр. V13 или похожий) в дополнении с уплотнительной лентой, напр. RHEINZINK-лента.
- 5 Без изоляционного материала, без страховочного изоляционного слоя, но с уплотнительной лентой, напр. RHEINZINK-лента.
- 6 Без изоляционного материала, без страховочного изоляционного слоя, но с временным защитным покрытием (пленкой) во время монтажных работ.
- 7 ОДМ в дополнении с уплотнительной лентой, напр. RHEINZINK-лентой.
- 8 Изоляционный материал (напр. V13 или похожий).
- 9 Применение уплотнительной ленты в двойном стоячем фальце на расстоянии 2 м и более в зависимости от уклона, по направлению от карниза к коньку при вероятном образовании наледи.

¹ Допустимо использование только такой разделительной пленки, которая не склеивается с поверхностью металла.

Возможности для выбора разделительной изоляции, приведенные в таблице 3, касаются стандартных случаев. Отклонения от них возможны при учете следующих особенностей:

- Исполнения отдельных узлов
- Особенности геометрии кровли, проемов в поверхности кровли
- Учёта региональных климатических условий (снега, оледенения, влажности воздуха, дождя, розы ветров)
- Соблюдение требований к зданиям специального назначения (больницы, бассейны и т.д.)
- Наличие конструктивных особенностей, использованной теплоизоляции (учитывать разницу в давлении пара)

Применение ОДМ обязательно в случаях использования крупногабаритных элементов подконструкции.

За более подробной информацией по применению страховочных слоёв обращайтесь к Таблице 3 и книге A.i.d.A, глава II. 1.3.6.

При укладке в тропических регионах применение ОДМ обязательно. Высота стоячего фальца вырастает до 35 мм и более. Необходимо внимательно учитывать местные особенности видов подконструкции.

3.2 Покрытие крыш по технологии RHEINZINK® *

Уклон крыши в градусах °	Уклон крыши ~ в процентах %
3	5
5	9
7	12
10	17
15	27
20	36
25	47
30	58

Таблица 4: Таблица перевода уклона крыши из градусов в проценты

3.2.1 Техника исполнения фальца

Выбор техники исполнения фальца и сопутствующих работ зависит от уклона крыши. Принципиально системы фальца считаются кровельным покрытием, гарантирующим водонепроницаемость.

3.2.2 Рекомендации по проектированию вентилируемых металлических кровельных систем (см. Книгу A.i.d.A. глава II 1.3.6)

Подкровельная гидроизоляция состоит из свободно подвешенных или свободно натянутых слоёв, которые помогают кровле выполнять функцию водонепроницаемости.

- укладывается под металл с нахлёстом минимум 10 см
- крепится к стропилам

Водонепроницаемая рулонная гидроизоляция

Данный вид гидроизоляции выполняется из перекрывающихся полос или листов, укладываемых на обрешётку.

- Контрбрус монтируется сверху и не соединяется с рулонной гидроизоляцией.
- Отверстия, оставленные крепёжным материалом, заделываются герметиком или уплотнителем.

Водонепроницаемый страховочный изоляционный слой

Страховочный слой выполняется из водонепроницаемой обшивки. Фальцевые соединения и соединения встык также должны быть водонепроницаемыми.

- Контрбрус монтируется сверху и не соединяется с гидроизоляцией
- Отверстия, оставленные крепёжным материалом, заделываются герметиком или уплотнителем
- Все проникновения должны быть водонепроницаемыми

Водоупорный страховочный слой

Этот вариант страховки выполняется с помощью водонепроницаемой обшивки и водонепроницаемых проклеенных стыков.

- Стыки проникновений водонепроницаемы
- Отверстия и сквозные проникновения недопустимы

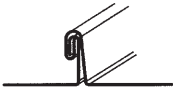
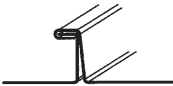
Система фальца	Уклон кровли	Замечания
RHEINZINK® - Система «планок на защёлках»	$\geq 3^\circ$	Плёночная гидроизоляция/нижняя кровля (см. Главу 3.2.2)
Двойной стоячий фальц	$\geq 5^\circ$ - $\leq 20^\circ$	Подкровельная гидроизоляционная пленка или ОДМ с уплотнительной лентой или без нее
	$> 20^\circ$	Отсутствие сопутствующих мероприятий В зонах с обильными снеговыми осадками мы рекомендуем лишь использование уплотнительной ленты по фальцу на расстоянии 2 м и более по уклону кровли в направлении карнизного свеса
Угловой стоячий фальц	$\geq 25^\circ$	Применяется преимущественно для обшивки фасадов/мансардных скатов
	$\geq 35^\circ$	В областях с обильными снеговыми осадками применимо использование «дышащих» слоёв, также ОДМ с уплотнительной лентой или без уплотнительной ленты

Таблица 5: Выбор системы фальца и сопутствующих работ в зависимости от уклона кровли

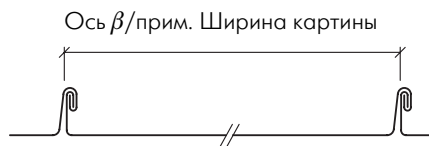
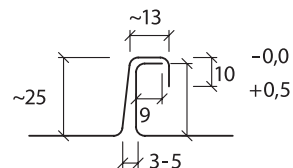
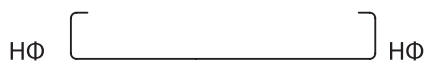
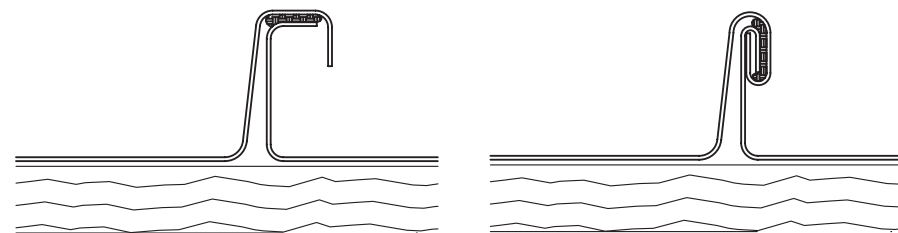
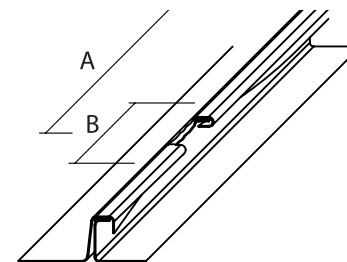
3.2.3 Исполнение стоячего
фальца, понятия/
размерыСхема 4.1: Двойной стоячий
фальц, размер по осям/ширина
картиныСхема 4.2: Профиль
двойного стоячего фальца,
изготовленного на станкеСхема 4.3: Формы картин в
соответствии с программой
поставокВФ = верхний фальц
НФ = нижний фальц3.2.3.1 Герметизация фальца с помощью
RHEINZINK-уплотнителя

Схема. 5.1: Расположение RHEINZINK®-уплотнителя

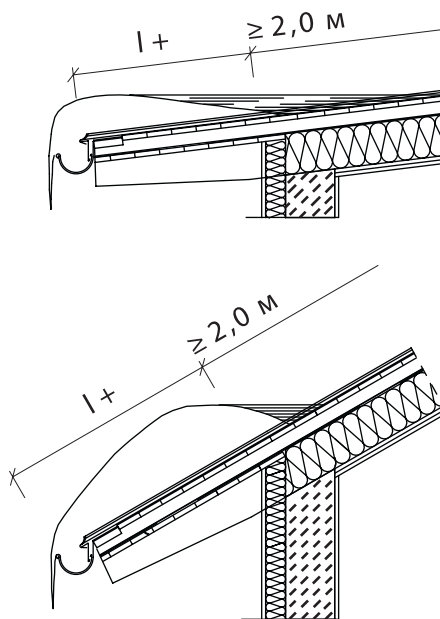
A Закрыть картину угловым
фальцем на расстоянии прим.
50 см

B Ширина фальцегеба прим. 60 см

Схема 5.2: Расположение
RHEINZINK® - уплотнителя, шаги
при монтаже

При работе с инструментами и станками во избежание повреждения уплотнительной ленты и для повышения надежности и функциональных способностей фальцегеба рекомендуется:

- Верхний фальц каждые 50 см (ширина фальцегеба) закрывать в виде углового фальца.
- Уложенные картины зафальцовывать по возможности сразу же, самое позднее в течение этого же дня.
- Настройку зимнего комплекта ограничить пятой ступенью.



Чертеж 5.3:
Частный случай образования
наледи. Система снегозадержания

3.2.3.2 Ширина картин/ Толщина металла и способы крепления кляммеров

Кровельное покрытие RHEINZINK®, выполненное в технике фальца, крепится при помощи кляммеров (непрямым способом).

Требования к крепежу по статике - по DIN 1055, ч. 4, пар. EC 1

Рекомендации для односкатных крыш:
На основании практического опыта, ширина картин на односкатных кровлях с выступами не должна превышать 430 мм. Это поможет избежать шумовой нагрузки, естественно возникающей при прогибании картин от сильного ветра (20 мм). Для отдельно стоящих зданий необходимо использовать металл толщиной 0,8 мм. При планировании обратить внимание на значение шумовой изоляции.

Ширина рулона/мм		500/570/600	670	700	800
Ширина картины/мм*		420/490/520	590	620	720
Ширина картины/мм**		430/500/530	600	630	730
Толщина материала/мм		0,7	0,7	0,7	0,8
Число кляммеров шт/м²		n/s	n/s	n/s	n/s
Высота здания в м	сектор кровли здания				
0 до ≤ 8,0	Угол ¹⁾	7/300	7/300	7/250	7/250
	Край ²⁾	4/500	4/500	5/400	5/400
	Середина	4/500	4/500	5/400	5/400
> 8,0 до ≤ 20,0	Угол ¹⁾	10/200	10/200	10/150	
	Край ²⁾	6/350	6/350	6/300	
	Середина	4/500	4/500	5/400	
> 20,0 до ≤ 100	Угол ¹⁾	13/150	13/150		
	Край ²⁾	8/250	9/200		
	Середина	4/500	4/500		

Таблица 6: Минимальное количество n кляммеров, расчет для Германии. Выбор количества кляммеров зависит от высоты здания и ширины картин***/Толщина металла в соответствии с вероятной нагрузкой по требованиям DIN 1055, ч. 4 и пар. EC 1;

n = минимальное количество кляммеров на м²

s = расстояние между кляммерами в мм

1) Угол здания $1/8$ ширины/-длины здания

2) Край здания (оборотный) = $1/8$ ширины/-длины здания

* Ширина картины при изготовлении профиля вручную

** Ширина картины при изготовлении профиля на станке

*** A.i.d.A., глава. III

3.2.4 Подвижные кляммеры для компенсации изменения длины картины, обусловленного температурным расширением

- Используются при покрытии кровли картинами длиной > 3 м до ≤ 10 м
- При длине картин > 10 до ≤ 16 м используются длинные подвижные кляммеры
- При облицовке фасадов длина картин > 1 м.
- При наличии на кровле проемов обращать внимание на участки фиксации кляммеров

3.2.5 Применение жестких кляммеров для фиксации картин при покрытии кровли

- Ширина картин ≤ 10 м
 - Область крепления кляммеров ≥ 1 м до 3 м.
- Рекомендации:
- Длина картин, например, 16 м.
 - Область крепления кляммеров, по правилу 3 м

Порядок расположения жестких кляммеров в зависимости от уклона крыши (см. схему 6.1)

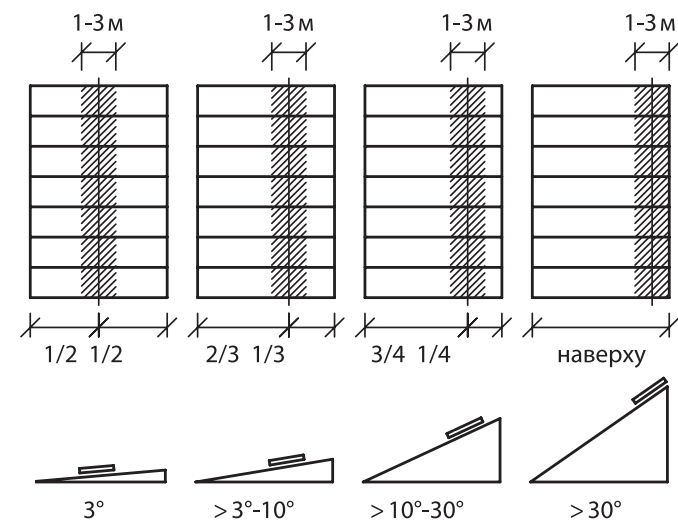


Схема 6.1: Порядок расположения жестких кляммеров в зависимости от уклона крыши

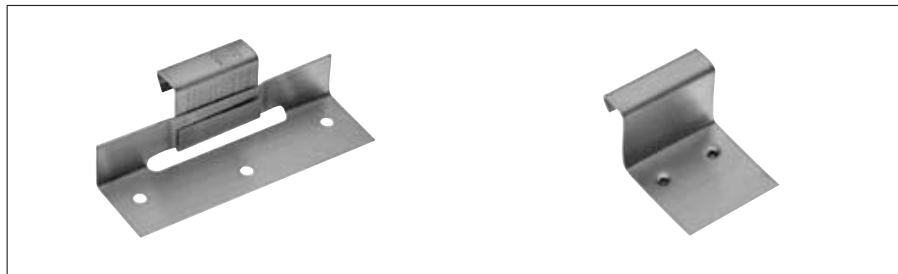


Фото 6: RHEINZINK® Кляммеры подвижные (готовые) и жесткие

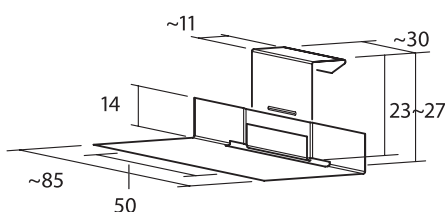


Схема. 6.2: Размер готовых подвижных кляммеров, толщина металла: нижняя часть 0,8 мм, верхняя часть 0,7 мм

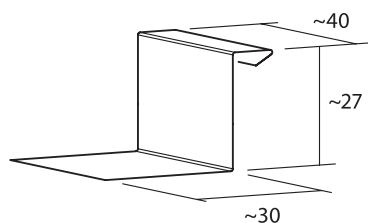


Рис. 6.3: Размер жестких кляммеров, толщина металла: 0,8 мм

3.2.6 Длина картин*

Длина картины ≤ 10 м (стандартный случай). Если длина картины от > 10 до ≤ 16 м, особенно при наличии на кровле проемов, обращаться к техническим консультантам RHEINZINK®.

*A.i.d.a. Г.III.1, III. 2.

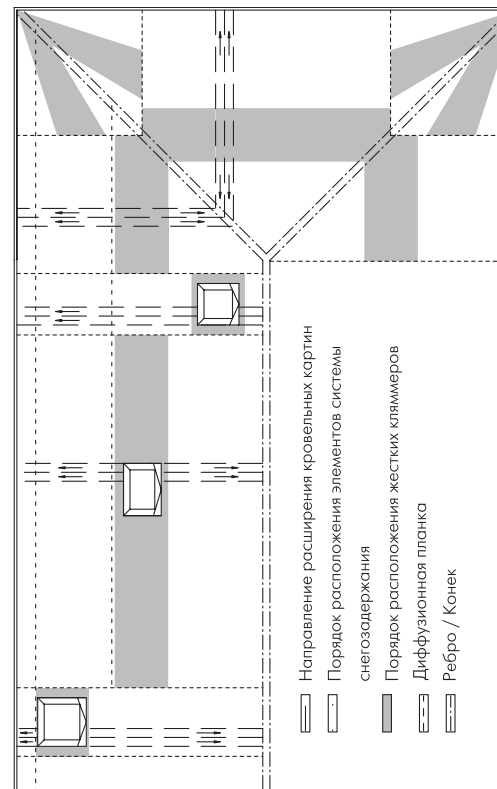


Схема. 7:

3.2.6.1 Применение жестких кляммеров

Область крепления кляммеров для ребра вальмовой крыши с полосами расширения

- Уклон крыши 9°
- Длина картины 16 м
- Положение с проемами на крыше (см. примеры расчетов Ч. 2.4.)

При проемах на крыше шириной > 3 м (напр. лифтовая шахта) в середине и по обеим сторонам проема должна быть установлена деформационная планка для обеспечения бокового расширения.

3.2.7 Выполнение поперечного примыкания

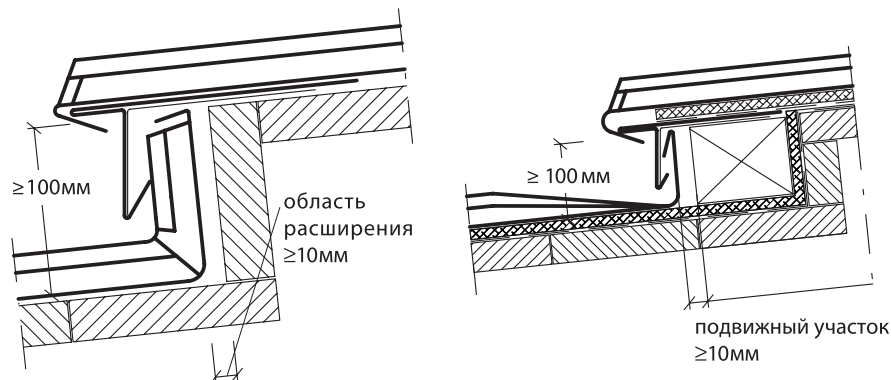


Схема 8.1.1: Перепад с соединением «зажимной фальц»; Монтаж пирога в соответствии с рис. 3.1

Схема 8.1.2: Перепад с соединением с «загнутым фальцем»; пример с ОДМ, монтаж пирога в соответствии со схемой. 3.2

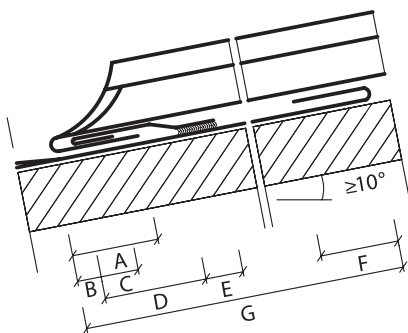
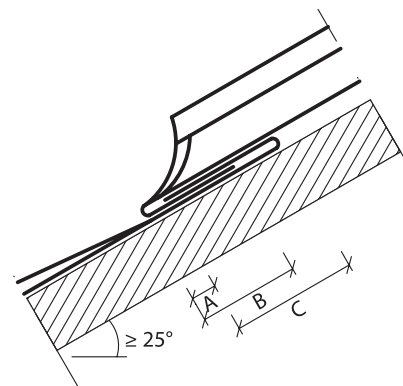


Схема 8.2: Поперечное соединение. Одинарный фальц с фальшпланкой

- A Загнутый край верхней картины
- B Деформационный зазор
- C Загнутый край фальшпланки
- D Ширина фальшпланки
- E Ширина паяльного шва
- F Загнутый край нижней картины
- G Нахлест верхней картины
прибл. 250 мм



- A Деформационный зазор
≥ 10 мм*
- B Загнутый край верхней
картины ≥ 30 мм*
- C Загнутый край нижней
картины ≥ 40 мм*

* При длине картин > 10 м необходимо увеличить деформационный зазор на 15 мм (см. Ч. 2.4)

Схема 8.3: Поперечное примыкание: одинарный фальц

Выполнение поперечного примыкания	Уклон крыши
Перепад (Схема. 8.1.1 и 8.1.2)	≥ 3°
Одинарный фальц с фальшпланкой (схема. 8.2)	≥ 10°
Одинарный фальц (Схема 8.3)	≥ 25° ¹

Таблица 7: Выполнение поперечного примыкания в соответствии с уклоном крыши.

¹ В районах с обильными снегопадами

3.3 Исполнение узлов*

3.3.1 Карнизный свес

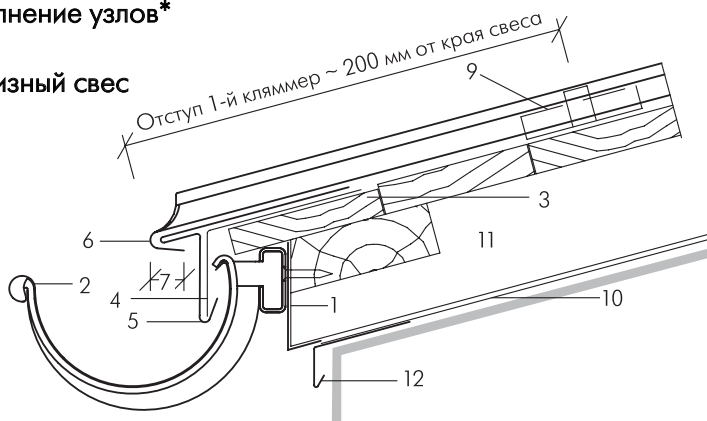


Рис. 9: Стандартный узел исполнения карнизного свеса кровли в RHEINZINK® - технике стоячего фальца с подвесным желобом и крюком из прессованного алюминия по нормам DIN 1462, развертка 280 или 333

- 1 RHEINZINK® - лист с круглой перфорацией (вентиляционная планка), площадь отверстий 63 % (см. табл. 2, с. 29 и рекомендации по частным случаям)
- 2 Желоб с/без уклона
- 3 Понижающая деревянная основа свеса
- 4 Фальшпланка оцинков. стали; толщина материала ≥ 1 мм при длине свеса фальшпланки ≥ 50 мм
- 5 RHEINZINK®- карнизные профили, толщина материала $\geq 0,8$ мм
- 6 Загнутый край картины, угол приблиз. 30° (оптимально для стока воды)
- 7 Ширина свеса капельника ≥ 30 мм
- 8 Предусмотреть расстояние между картиной и капельником: ≥ 10 мм (необходимый деформационный зазор)
- 9 Монтировать первый кляммер непосредственно за капельником (~ 200 мм)
- 10 Подкровельная гидроизоляция (возможна)
- 11 Высота вентилируемой зоны
- 12 Капельник внутренний
- 13 Использовать шаблоны при монтаже деформационного зазора и окантовки

3.3.1.1 Окончание свеса кровли

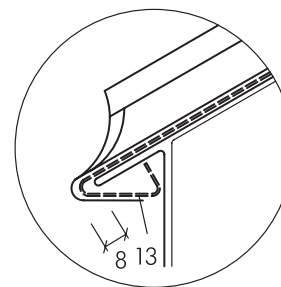


Рис. 10а: Варианты исполнения: Примыкание к карнизу стоячее закругленное

- возможно механическое профилирование
- использование шаблонов для соблюдения отступов

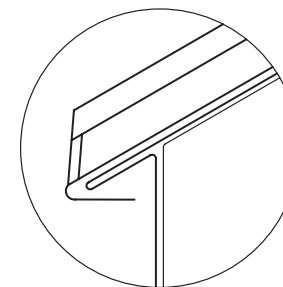


Рис. 10b: Варианты исполнения: стоячее прямое

- возможно механическое профилирование
- использование шаблонов для соблюдения отступов

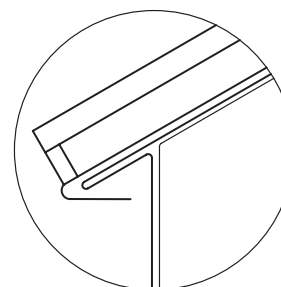


Рис. 10с: Варианты исполнения: стоячее наклонное

- возможно механическое профилирование
- использование шаблонов для соблюдения отступов

*А.и.д.А. Гл. III.1.3, III.2.3, III.3.3

3.3.2 Ребро

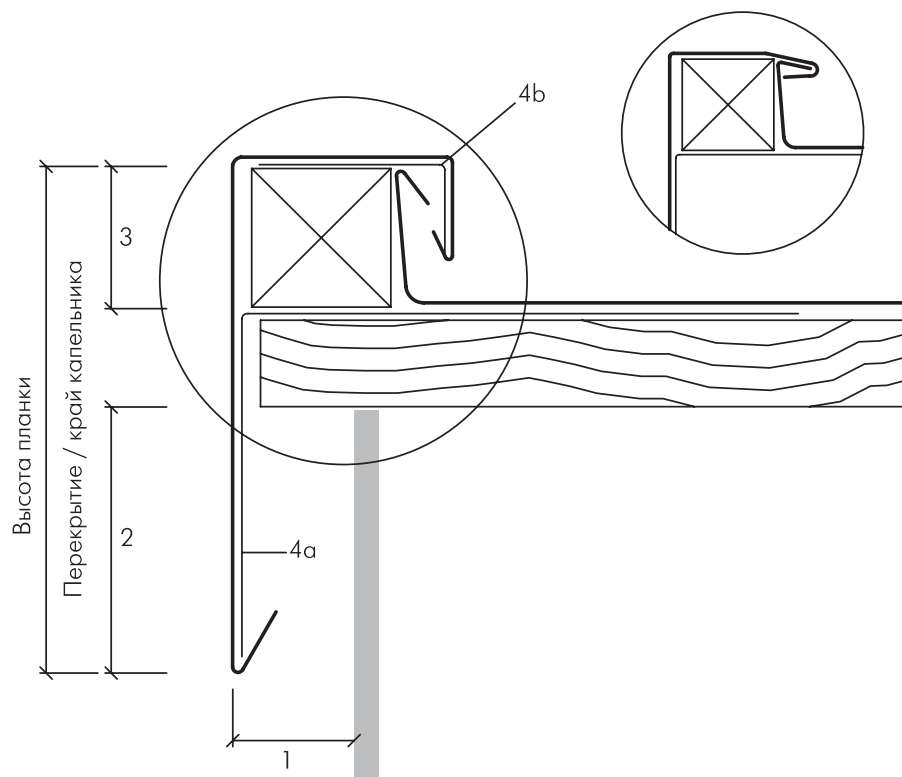
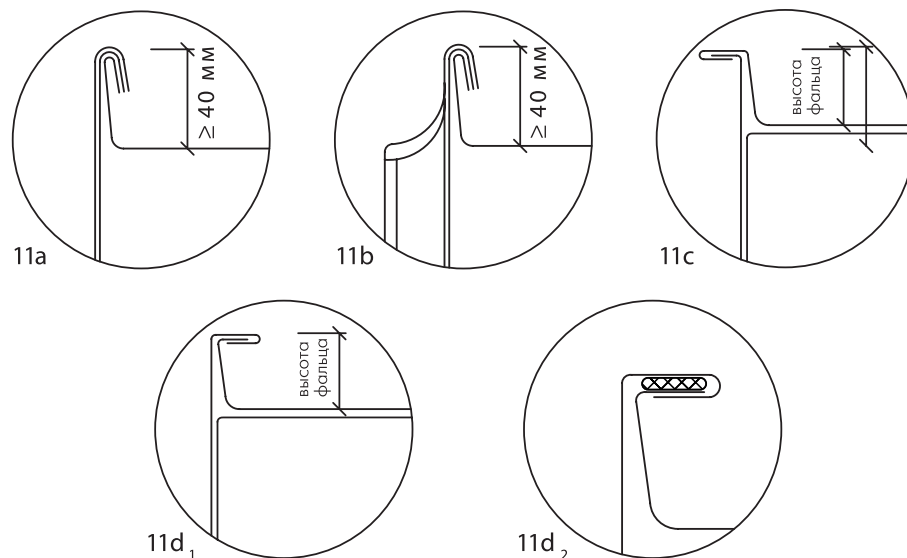


Схема 11: Ребро с брусом и планкой

- 1 Расстояние от края капельника до стены (см. табл. 8)
Стыки профилей: исполнять в одинарном фальце. Нахлест с макс. высотой обрамления 80 мм (невысокие эстетические требования)
- 2 Перекрытие вертикальных элементов здания
- 3 Высота примыкания фальца ребра
- 4a Монтаж фальшрланки из оцинкованной стали, толщина металла $\geq 1,0$ мм, с/без отгиба
- 4b Так же как и 4a, при толщине материала RHEINZINK® 0,8 мм



- 11a Ребро без планки, высота примыкания (см. табл. 10)
- 11b Ребро в технике фальца с верхним завершением картины, стоячий закругленный (см. табл. 10) Оптимально для достижения прямой линии использовать дополнительные RHEINZINK® фальшпланки, толщина материала $\geq 0,8$ мм
Рекомендации:
Создать возможность для расширения материала, обусловленного разницей температур (при большой длине картин: исполнение узлов предпочтительно с деревянным брусом)
- 11c Ребро в технике фальца — угловой фальц (верхний фальц), например, в крышах ангарного типа и полукруглых слуховых окнах: высота примыкания приблиз. 25 мм
- 11d₁ Фронтон в технике углового фальца (нижний фальц): Высота примыкания = высоте фальца
- 11d₂ При уклоне крыши $< 25^\circ$ применять уплотнитель

Высота здания (м)	Перекрытие (мм)	Расстояние до края капельника (мм)	Высота окончания ребра** (мм)
≤ 8	≥ 50	≥ 20	40 - 60*
> 8 до ≤ 20	≥ 80	≥ 30	40 - 60*
> 20 до ≤ 100	≥ 100	≥ 40	60 - 100

Таблица 8: Перекрытие вертикальных элементов и расстояние до края капельника от здания

* При уклоне крыши ≤ 10° или высокой региональной нагрузкой предпочтительнее использовать высоту примыкания 60 мм.

** Согласовывать с высотой конька на односкатных крышах

Рекомендации:

Смотри табл. 2, стр. 29 и рекомендации для частных случаев. В зависимости от исполнения узлов (высота планки/высота здания) необходимо использовать наряду с фальш-планками и специальные конструкции.

На односкатных крышах высота обрамления конька соотносится с планкой ребра и может быть больше и шире, чем описано в табл. 8.

3.3.3 Конек двускатной крыши

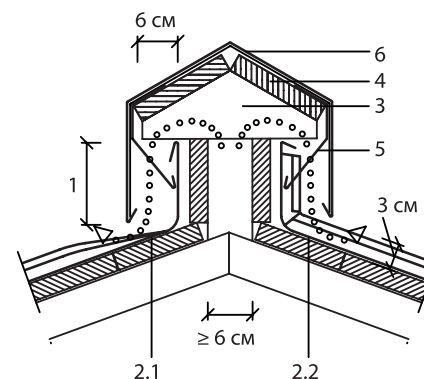


Рис. 13.1: Конек двускатной крыши, варианты исполнения: высокое расположение с сечением для вентиляции

- 1 Высота примыкания, при уклоне крыши < 7° ≥ 150 мм, ≥ 7° ≥ 100 мм
- 2.1 Завершение крыши, исполнение с положенным фальцем; в данной конструкции невозможно
- 2.2 Завершение крыши, исполнение в зажимном фальце
- 3 Контрбрус
- 4 Обрешетка/ОСП
- 5 RHEINZINK® - лист с круглой перфорацией (вентиляционная планка), площадь отверстий 63 %, с обеих сторон
- 6 RHEINZINK® - коньковая планка с фальшпланкой (оцинкованная сталь)

Рекомендации: 100 % гарантия от попадания снега, возможна только при наличии подкровельной изоляции



Фото 7.1: Узел соединения конька на фронтоне, высокий вариант

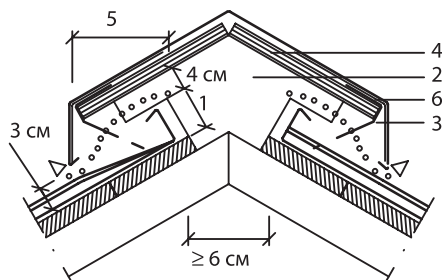


Схема 13.2: Конек двухскатной крыши > 25°, вариант исполнения: низкий с сечением для вентиляции



Фото 7.2: Узел соединения конька с ребром, низкий вариант

- 1 Высота соединения может быть сокращена за счет широких вертикальных загибов верхних кромок картин на 60 мм.

Завершения картин:

- «зажимной фальц»
- положенный фальц
- стоячий фальц

Предусмотреть подкровельную изоляцию. Выбор завершения картины выбирать в зависимости от вида нагрузок, конструкции, уклона крыши, длины картин.

- 2 Коньковый каркас для вентиляции
- 3 RHEINZINK® - вентиляционная планка
- 4 Деревянный настил/ОСП-плита
- 5 Ширина перекрытия = приблизительно двойной высоте соединения
- 6 RHEINZINK® - коньковая планка с креплением (оцинкованная сталь)

3.3.4 Ендовы

Выполнение ендов см. табл. 9

Рекомендации:

- обеспечить вентиляцию в подконструкции
- фальц в области ендовы возможен только при длине картин до 3 м (линейное расширение картины, обусловленное температурными перепадами)
- варианты исполнения: «утопления ендова», см ч. «желоба, расположенные внутри зданий», выполнение с использованием страховочного желоба, без отдушины
- выполнение с помощью конических картин, что является альтернативным вариантом для незапланированных в конструкции углублений для желобка ендовы при уклоне крыши < 5° или для достижения визуального эффекта

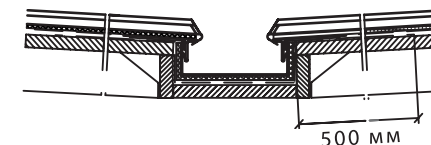


Схема 14.1: Выполнение «утопленной ендовы» без отдушины по обеим сторонам, с водонепроницаемым уплотнением герметиком (около 50 см) и с ОДМ (Enka Vent®, DELTA-TRELA), уклон крыши от $\geq 3^\circ$ до $\leq 5^\circ$

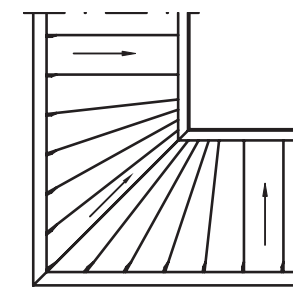


Схема 14.2: Выполнение ендовы с помощью картин конической формы

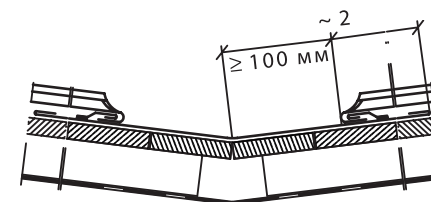


Схема 14.3: Выполнение ендовы с одинарным фальцем и дополнительным фальцем, развертка 800 мм

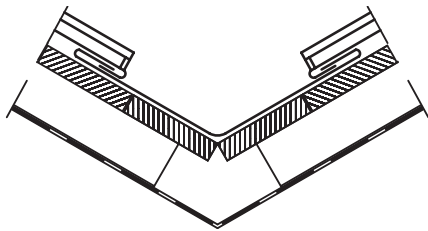


Схема 14.4: Выполнение ендовы простым фальцем

Рекомендации:

Важно, чтобы уклон ендовы был меньше чем уклон кровли. Если ендова расположена под углом 45° к скату, то коэффициент пересчета равен 1.414

Уклон кровли от 10° при обычных условиях соответствует уклону ендовы 7°.

Варианты выполнения стыков ендовы

- ≤ 10° в технике мягкой пайки
- > см. табл. 9.

Уклон крыши	Выполнение ендовы
≥ 3° - ≤ 5°	Утопленная ендова (рис.13.1.)
> 5° - ≤ 5°	Утопленная ендова, с конической картиной (рис.13.2.)
> 10°	Ендова с дополнительным фальцем (рис.13.3.) <ul style="list-style-type: none"> ■ припаянная, обычное выполнение ■ загнутая
> 25°	Ендова с одинарным фальцем (рис.13.4.)

Таблица 9: Выполнение ендовы в зависимости от уклона крыши

3.3.5. Высоты примыкания

Высота боковых примыканий при покрытии кровли в технике фальца:

- ≤ 7° = 150 мм
- > 7° = 100 мм

Высота боковых примыканий при покрытии кровли другими материалами:

- < 7° = 150 мм
- < 22° = 100 мм
- > 22° = 80 мм (при окантовке кровли кирпичом 65 мм)

* Рекомендации для кровельщиков-жестянщиков

Прочие высоты стыков кровли в технике фальца:

- конек односкатной кровли ≥ 60 мм
- конек односкатной кровли к прилегающей стене (см. 4. Конек двускатной кровли)

Рекомендации:

Выполнение примыкающего профиля к стене с помощью дренажного желобка, при использовании шифера (натурального сланца) — без дренажного желобка.

3.3.6. Узлы с замыканием краев кровли и изоляцией на битумной основе

3.3.6.1. Исполнение свеса кровли с использованием одноголовочного элемента компенсации

Рекомендации:

- Ширина приклеиваемого профиля: ≥ 150 мм
- Защитное покрытие профиля до 2 см над окантовкой. Требуется рулонная кровля
- Наложить страховочную планку
- Без защиты сварку не направлять на одноголовочный компенсатор в т.ч. на сварной шов RHEINZINK®-профиля

3.3.6.2. Капельник с функцией гидроизоляции

- Невидимое крепление с помощью зажимов и RHEINZINK®-кляммера
- Выполнение стыков: в технике мягкой пайки
- Вмонтаживание одноголовочных компенсаторов (см. Табл.21)
- Полное защитное покрытие профилей и водосточной системы

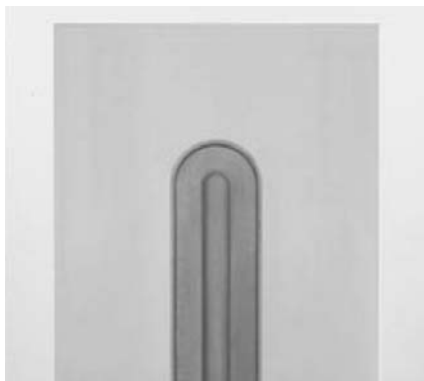


Рис.9.1.: Одноголовочный компенсатор

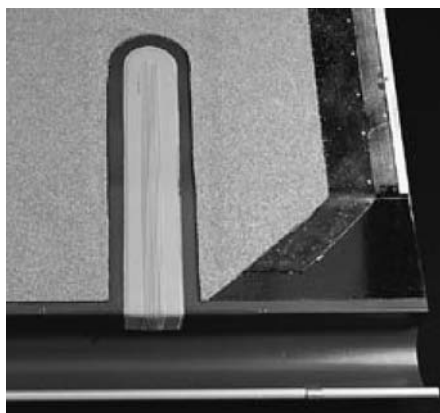


Рис.9.2.: Узел свеса RHEINZINK®. Желоб с капельником и одноголовочным компенсатором

3.3.6.3. Лист свеса поддерживающий, без изолирующей функции

- Кровельное покрытие герметично наклеить на капельник
- Наложить страховочную планку
- Длина профиля ≤ 3 м
- Видимое крепление, на гвозди / шурупы
- Свободный нахлест у профилей 3-5 см
- Специальное, полное защитное покрытие

3.4. Системы безопасности для фальцевой кровли

- Техника безопасности при работе на кровле по нормам DIN EN 516
- Гарантия безопасности при падении с кровли по нормам DIN EN 517
- Системы снегозадержания в соответствии с региональными нормами
- Обогрев желоба / карнизного свеса кровли (саморегулируемые системы)
- Система молниезащиты. Учитывать расширение картин при монтаже клемм; не крепить клеммы на загиб карниза.
- Согласование с электриками.

При выборе материалов для защитных устройств следует следить за их совместимостью с RHEINZINK®-кровлей.

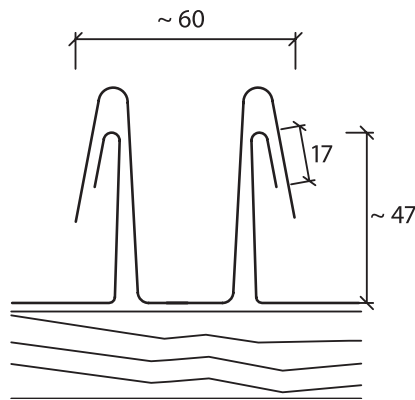


Рис. 4.1: Размеры RHEINZINK®-Системы «планок на защелках»

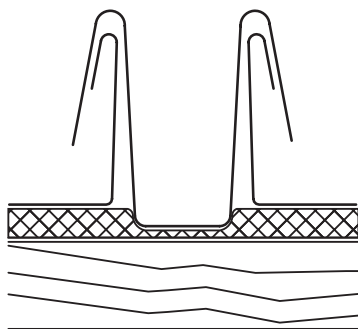


Рис. 4.2: RHEINZINK®-Система «планок на защелках» с ОДМ

3.5. RHEINZINK® – Система «планок на защелках»

3.5.1. Составные элементы системы

Система «планок на защелках» считается сегодня одной из самых традиционных, применяемых кровельщиками в работе. Для RHEINZINK®-Системы «планок на защелках» изготавливаются в одной технологической операции на роликовом формовочном станке прямо на заводе картины до 6 м длиной. Для изготовления более длинных картин в прокат предоставляются мобильные роликовые формовочные станки. Изготовленные на заводе колпаки предлагаются при стандартной длине от 3 м. (длина до 5 м предоставляется по запросу). Данная система подходит для крыш с уклоном от 3° без применения дополнительных уплотнительных материалов. Более высокие требования делают необходимым использование ОДМ или водостойких прослоек.

Рекомендации:
Крепление системы снегозадержания. Система специально разработана для RHEINZINK® - Системы «планок на защелках».

3.5.2. Монтаж

После того, как поверхность ската расчерчена и измерена, на кровле закрепляются заранее спрофилированные направляющие с расстоянием в 50 мм. RHEINZINK®-Системы «планок на защелках» крепятся к подконструкции минимум двумя шурупами. Колпаки защелкиваются прямо на планках и закрепляются от соскальзывания. На основании планки пробито 5 отверстий для различного вида креплений. Количество планок может составлять – при стандартных ветровых нагрузках – в середине 1,5 шт, по краю – 2 шт. и по углам 3 шт. на м².

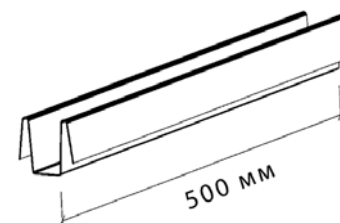


Рис. 4.3: RHEINZINK®-планка на защелках

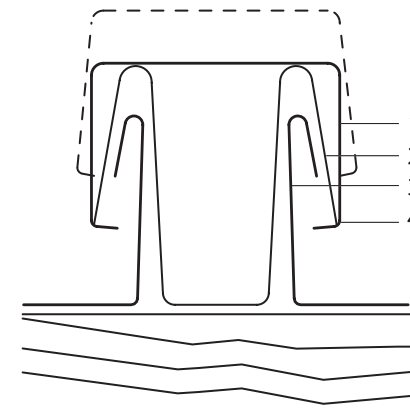


Рис. 4.4. При монтаже RHEINZINK®-Системы «планок на защелках» колпак одевается сверху, с нажимом с обеих сторон, пока не раздаться щелчок основания планки.

1. Готовый колпак для монтажа, механически спрофилированный с расширением 8 мм для точного соединения внахлест (см. рис. 4.5.)
2. Планка, оцинкованная сталь с полем для защелок с обеих сторон и пятью отверстиями для крепежа, 500 мм длиной.
3. RHEINZINK® – картина
4. Место для защелкивания

3.5.3. Функциональная безопасность

Планка гарантирует беспрепятственное движение RHEINZINK® — картины при возможном изменении длины из-за температурных колебаний.

Это позволяет укладывать картины длиной до 20 м. Функция жестких клеммеров заключается в том, что он прорезает загнутый кант картины и загибается на планку. Особенно четко проявляются преимущества планок при устройстве неветилируемой кровли на крышах с внешним утеплением крыши, т.к. для этой системы требуется меньше крепежных шин на одну теплоизоляционную плиту, чем при других видах фальца, их применение намного экономичнее.

Данные и размеры:

- Длина картины 6 м (поставляемая длина), для картин большей длины можно взять в прокат роликовый формовочный станок.

3.5.4. Преимущества

4 составляющих RHEINZINK® - Системы «планок на защелках»: Планка из оцинкованной стали, колпак для завершения конька, колпак для завершения свеса кровли и фасада, колпак, стандартная длина 3,0 м с расширением или пасом длиной 8 см (см. рис. 4.5)

- Устойчивое к проникновению дождя фальцевое соединение $\geq 3^\circ$
- Длина картин до 20 м

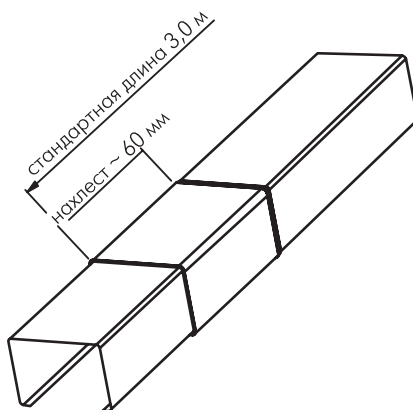


Рис. 4.5: RHEINZINK® — колпак, стык профилей с расширением

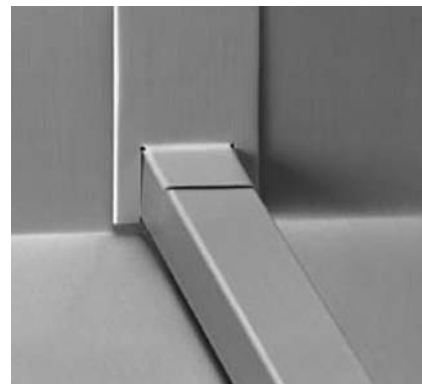


Фото 6.1: RHEINZINK® - завершение конька

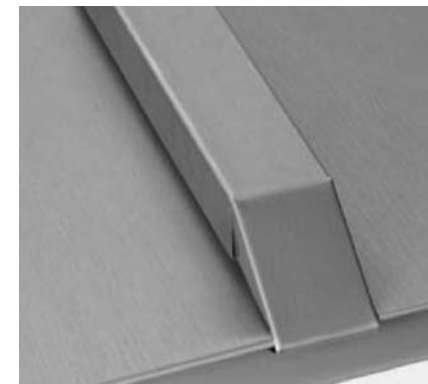


Фото 6.2: RHEINZINK® - завершение свеса

Название	Длина мм	Толщина мм
Планка из оцинкованной стали с пятью отверстиями для крепежа	500	1,00
Колпак для завершения конька	167	0,70
Колпак для завершения свеса для кровли и стен	500	0,80
Механически спрофилированный колпак, прямой, одностороннее расширение, ~ 6 см	3000*	0,80

Табл. 10: Инновационные элементы RHEINZINK® - Системы «планок на защелках»

*другие длины по запросу



Фото 10.1: RHEINZINK® - Система солнечных фотогальванических батарей, для стоячего фальца



Фото 10.2: RHEINZINK® - Система солнечных фотогальванических батарей, для «планок на защелках»

3.6. RHEINZINK®-Solar системы накопления солнечной энергии, системы стоячего фальца, система «планок на защелках»

RHEINZINK® - Система солнечных фотогальванических батарей, для стоячего фальца и «планок на защелках» - это оптимальная комбинация для экологичности и экономии электроэнергии и архитектуры, выдержанной в классической технике фальца: производительные солнечные UNI-SOLAR-модули укладываются на всю поверхность на длительный срок на RHEINZINK® - картины из двойного или углового стоячего фальца и систему «планок на защелках» на кровлях и фасадах.

- Произведенная на заводе RHEINZINK картина с встроенными UNI-SOLAR-ячейками
- Интегрированная в кровлю картина с солнечными ФГ батареями
- проверенная сертификатом TÜV склейка
- Выработка энергии даже при рассеянном свете и ограниченном лучепоглощении благодаря технологии Triple Junction
- Происходит одновременное покрытие кровли либо облицовка фасада и экономия электроэнергии
- Общественная инвестиционная поддержка

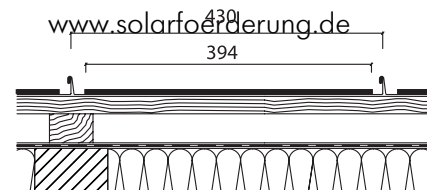


Рис. 14.1: RHEINZINK®-Система солнечных фотогальванических батарей, для стоячего фальца

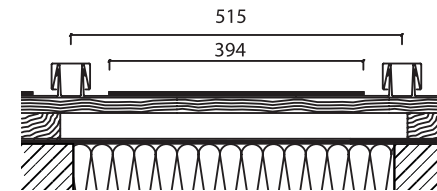


Рис. 14.2: RHEINZINK®-Система солнечных фотогальванических батарей, для Системы «планок на защелках»

Данные по модулю для стоячего фальца и «планок на защелках»	Тип ячейки	Triple Junction солнечные ячейки из тонкослойного кремния
	Фотогальванический модуль	394 мм x 2848 мм
	Номинальная мощность	64 Wp ± 10%
	Рабочее напряжение V_{MPP}	16,5 V
	Номинальный ток I_{MPP}	3,88 A
	Напряжение холостого хода V_{oc}	23,8 V
	Ток короткого замыкания I_{sc}	4,8 A
	Сертификат	IEC 61646 (CEC 701)
	Подключение MC-розетка с 600 мм кабелем	Класс защиты 2 (TUV)
Солнечные фотогальванические батареи, для стоячего фальца	Размеры Площадь покрытия Толщина металла Вес/м ²	430 мм x 4000 мм 430 мм x 3000 мм-3900 мм 0,7 мм 9,65 кг
Солнечные фотогальванические батареи, для Системы «планок на защелках»	Размеры Площадь покрытия вместе с колпаком Толщина металла Вес/м ²	475 мм x 4000 мм 515 мм x 3000 мм-3900 мм 0,7 мм 10,23 кг

Таблица 11: Данные по модулям и размерам для покрытия RHEINZINK®-Системой солнечных батарей, для стоячего фальца и Системы «планок на защелках»

Поддержка в экономии электроэнергии. Возмещение убытков за проведение фотогальванически-проводимой электроэнергии в Германии составляет согласно «Закону об экономии электроэнергии» с 01.01.2004 для крыш до 30 кВт 57,4 евро/кВт/ч. Интерактивное, индивидуальное консультирование можно получить на сайте www.solarfoerderung.de

4. Техника фальца при облицовке фасадов RHEINZINK®

Облицовка фасадов RHEINZINK® выполняется как правило в технике углового фальца для достижения нужного оптического (визуального) эффекта.

Рекомендации:

Следует избегать облицовки фасадов в системе двойного стоячего фальца, так как могут возникать изменения формы, связанные с натяжением материала и механические повреждения от инструментов и оборудования. При работе в этой технике мы рекомендуем обращаться к консультантам в письменной форме.

Дальнейшие варианты облицовки:

- Комбинирование системы стоячего фальца и RHEINZINK® - Системы «планок на защелках»
- Реечная система
- Большие и малые ромбы (техника одинарного фальца)

4.1 Подконструкция

- дерево (рис. 17.1)
- металл (рис. 17.2)

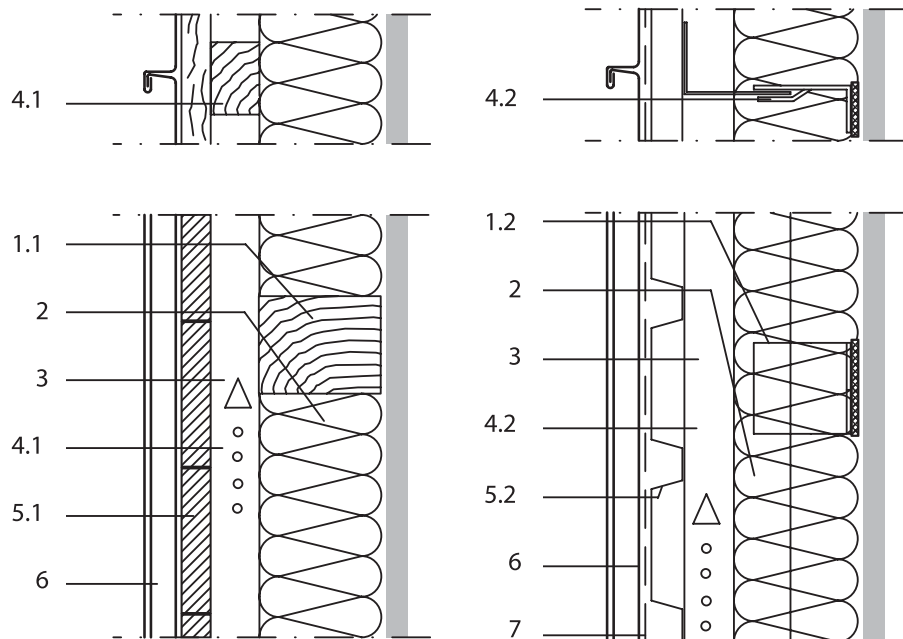


Рис. 17.1: Облицовка в технике углового стоячего фальца на деревянной подконструкции

Рис. 17.2: Облицовка в технике углового стоячего фальца на металлической конструкции

- 1 несущая конструкция в соответствии с пожарными нормами
- 1.1 деревянная (из деревянных брусков)
- 1.2 металлическая с использованием термопрокладок (система консолей)
- 2 теплоизоляция (согласно DIN 4108)
- 3 высота вентилируемого пространства должна быть сопоставлена конструктивно ≥ 40 мм (норма 20 мм) с шириной вентиляционного зазора \geq мин. нетто 20 мм
- 4 несущая конструкция
- 4.1 деревянная (из деревянных брусков)
- 4.2 металлическая (система консолей)
- 5 обрешётка
- 5.1 деревянная обрешётка (толщина 24 мм/ширина ≥ 100 мм) или BFU/OSB (ДСП)-плиты
- 5.2 металлическая (трапециевидный профиль, оцинк. сталь или покрытый полимером стальной лист)
- 6 RHEINZINK® - система двойного углового фальца
- 7 разделительная изоляция для разъединения

Рекомендации:

Рекомендуем использование разделительной изоляции для разъединения (улучшения звукоизолирующей функции конструкции)

К облицовке фасадов предъявляются более высокие визуально-эстетические требования, чем к покрытию кровли. Соответствовать этим требованиям можно, применяя следующие меры:

Выбор материала:

- RHEINZINK® - патинированный^{pro} серо-голубой/темно-серый
- Листовой материал RHEINZINK® для единой поверхности фасада необходимо заказывать в одной партии. Необходимые профили, цокольные окончания, парапеты можно заказывать из материала другой партии при небольших разницах в оттенке материала
- Не следует прерывать процесс укладки единой поверхности фасада. Изменения оттенка цвета являются естественными вследствие природного процесса карбонатизации.
- Согласование с прорабом и заказчиком

Технические данные:

- Ширина листа/рулона ≤ 600 мм, для визуального эффекта рекомендуется расстояние между осями 470 мм
- Толщина металла $\geq 0,80$ мм
- Избегать облицовки фасада в технике двойного фальца
- Согласование с планировщиком/прорабом, если в спецификации нет полной информации по использованию материала
- Распределение картин в соответствии с визуальными требованиями например, с использованием вставных специальных витрин
- Избегать вынужденного проделывания проёмов, монтажа рекламных щитов и громоотводных клемм
- Длина картин: оптимальная до 4,0 м. Выбор подвижных и жестких кляммеров в соотв. с П. 3.2.4
- Разделительный слой улучшает звукоизоляционные характеристики, особенно в металлических конструкциях благодаря расстыковке

4.2 Выполнение узлов

4.2.1 Оконный проём с симметричным распределением картин

Расстояние между осями:

a : расстояние между осями
 $\sim a$: макс.отклонение ± 5 см (оптически)

Тип картин:

B_1 : стандартная картина ВФ/НФ

$\sim B_{1.1}$: стандартная картина ВФ/НФ

B_2 : специальная картина ВФ/ВФ

x : поперечный фальц

Рекомендации:

- Симметричное распределение картин
- Примыкание откоса к раме окна выполняется с направлением фальца наружу (одинаково слева и справа), необходима специальная картина (два верхних фальца)
- Поперечный фальц в области перемычки и подоконника
- Профиль для проема при раме окна в технике фальца (см. фото 11, стр. 70)

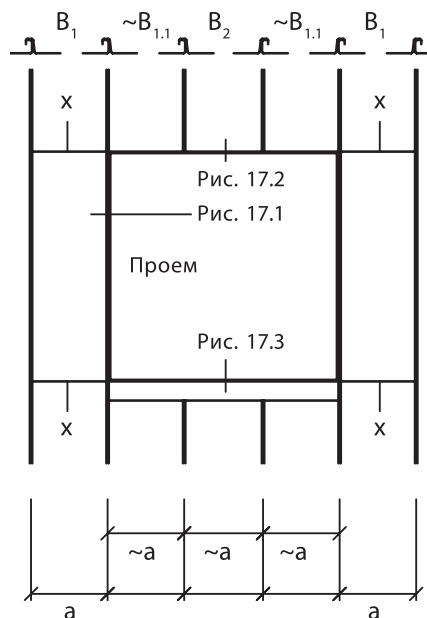


Рис. 18: Пример примыкания к оконному проёму с симметричной укладкой картин

4.2.1.1 Примыкание к окнам

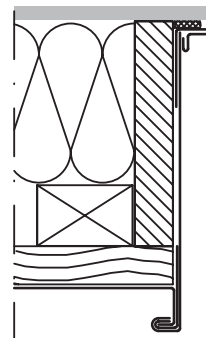


Рис. 19.1: Выполнение оконного проёма с примыканием к оконной раме с помощью вставного кармана

Рекомендации к рис. 19.1:

- Непрямое (свободное) крепление профиля оконного проёма к картине фасада
- Монтаж дополнительных карманов по периметру оконной рамы
- Симметричное расположение фальцев (см. рис. 16)



Фото 11: Оконный проём с боковым примыканием к парпету



Рис.19.1.1: Узел дополнительного кармана

Рекомендации: Не закреплять профили шурупами

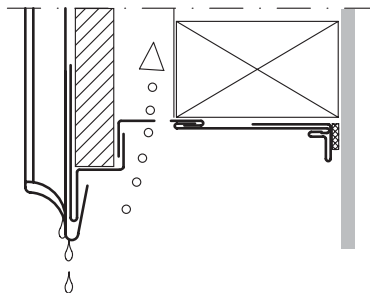


Рис. 19.2: Оконная перемычка с вентилированием и примыканием к оконной раме через дополнительный карман

Рекомендации к рис. 19.2:

- обеспечить наличие поперечного сечения вентилируемого пространства (см.табл.2 и рекомендации к частным случаям)
- облицовка двухслойная, перфорированная лента и перемычка (подконструкция не видна)
- не прямой монтаж строительных профилей
- монтаж дополнительных карманов

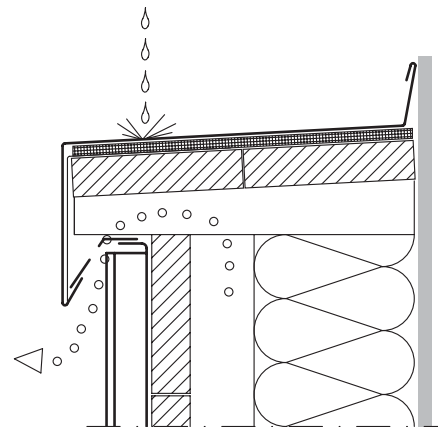


Рис. 19.3: Парапет, наклеенный на клей Enkolit и вентилирование фасада

Рекомендации к рис. 19.3:

- Закрепление парапета с помощью фальшпланки, толщина металла $\geq 1,0$ мм.
- Для снижения шумового эффекта необходимо по всей площади парапета использовать клей Enkolit.
- Необходимо избегать пайки стыков частей парапета поверх облицовки фасадов RHEINZINK®. Особенно важные узлы выполнять с использованием RHEINZINK®-USD элемента соединения
- обеспечить наличие поперечного сечения вентилируемого пространства (см. табл.2 и рекомендации к частным случаям).

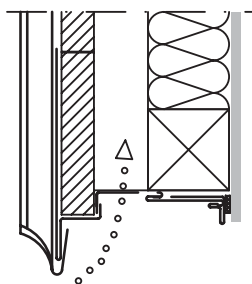


Рис. 20.1: Нижняя часть фасада

4.2.2 Нижняя часть облицовки фасада

Рекомендации к рис. 20.1:
смотри рисунок и описание
17.2

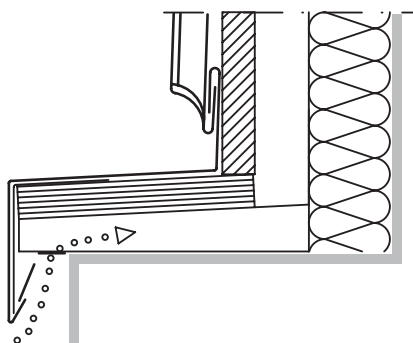


Рис. 20.2: Нижняя часть фасада в виде выступа

- Рекомендации к рис. 20.2:
Варианты выполнения: завершение фасада в видимой части
- С облицовкой цоколя и карниза, напр.: при наличии выступов
 - Обеспечить необходимую вентиляционную щель
 - Примыкания к карнизной части выполняются по технической необходимости
 - Если под карнизом части фасада в штукатурке, необходимы другие узлы для (защиты от влаги, грязи и т.п.)

4.2.3 Наружный угол здания

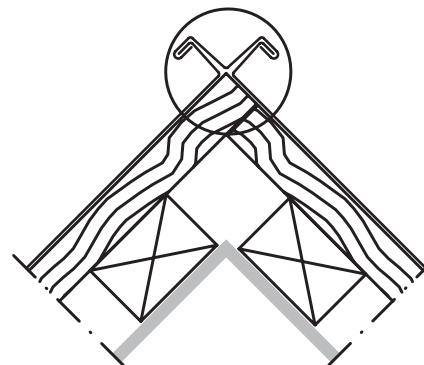


Рис. 21.1: Выполнение с колпачком (угловой профиль), выполнение и оптическое соответствие достигаются через симметрию строительных профилей



Рис. 21.2:
Косой фальц



Рис. 21.3:
Прямой фальц, односторонний

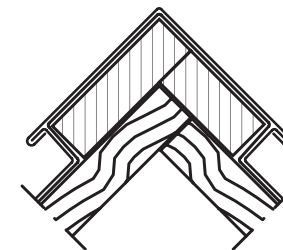


Рис. 21.4: Широкое выполнение; строительный профиль с деревянной подконструкцией

Рекомендации:
Будьте внимательны при снятии размеров для производства картин: ширина должна производиться точно без учета нахлестов, для того, чтобы избежать вздутия картин. Это относится прежде всего к рис.21.2/3.

4.2.4 Внутренний угол здания

Рекомендации:
Выполнять внутренние углы здания можно как окантовку без фальца по углу. Примыкания фальца к облицовке в зависимости от направления монтажа.

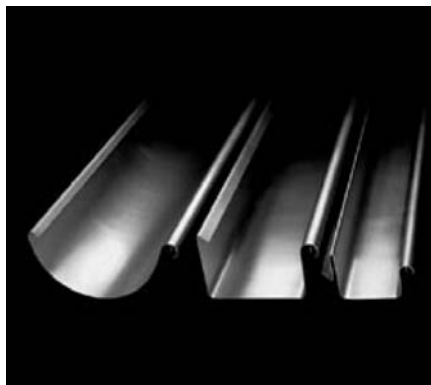


Фото 12: RHEINZINK®-Желоба

5. RHEINZINK®-Водосточная система

RHEINZINK предлагает разнообразные формы желобов, труб и комплектующих. RHEINZINK®-системы водоотвода производятся в соответствии с требованиями DIN EN 988, DIN EN 612, и имеют сертификат TÜV. Они поставляются в виде: RHEINZINK®-обычно-вальцованный, патинированный^{pro} серо-голубой и патинированный^{pro} темно-серый.

5.1 Действующие нормы и дополнительные требования

DIN EN 612-сфера применения:

- желоба делятся в зависимости от диаметра валика и соответствующего момента сопротивления на классы X и Y (DIN EN 612, Таб.1)
- трубы делятся в зависимости размера и исполнения шва на классы X и Y (DIN EN 612, Таб.2)

Все продукты марки RHEINZINK® соответствуют классу X и выполняют требования класса Y.

Нормы DIN EN 1462 - сфера применения:

- крюки для желобов в зависимости от своей несущей способности делятся на 3 класса.

Формирование описания по нормам DIN EN 612 для желобов и водосточных труб:

- форма поперечного сечения и описание изделия
- номер этого требования (EN 612)

- Идентификационный блок: развёртка желоба/диаметр либо поперечное сечение водосточной трубы в мм.; вид материала; класс X или Y.

Пример описания: «желоб подвесной полукруглый 333-Zn-X»

Характеристики по нормам DIN EN 612 без дополнительных описаний желобов и водосточных труб:

- торговая марка или логотип производителя
- знак страны производителя
- номер этого Европейского требования (EN 612)
- идентификационный блок: см. выше

В Германии из-за изменчивых погодных условий необходимо четкое определение формы и размера для гарантии соответствия существующих водосточных систем требованиям DIN EN 612.

5.2 Расчёт параметров для наружных подвесных водосточных систем

Параметры водосточных подводов и сопутствующих им элементов водосточной системы рассчитываются из экономических целей и для обеспечения самоочистки только для среднего значения объема дождевой воды. Расчетный объем дождевой воды в сфере применения DIN EN 1986-100 является идеальным примером объема дождя с интенсивностью свыше 5 мин. Водосточные коммуникации для стока, сбора и отвода дождевой воды рассчитаны по требованиям DIN EN 1986-100 в среднем на объем дождевой воды за 5 минут, ожидаемый раз в 2 года ($r 5/2$).

Расчет стока дождевой воды можно произвести по следующей формуле:

Расчет стока дождевой воды определяется как количество воды, проходящее через водосточную трубу каждую секунду, и находится по следующей формуле:

$$Q = r_{T/Tn} \cdot C \cdot A \cdot \frac{1}{10000}$$

Q: сток дождевой воды в литрах/секунду (l/s)

$r_{T/Tn}$: расчетное количество выпадающих осадков в литрах/секунду/гектар (l/s/ha)

C: коэффициент стока дождевой воды (C = 1,0 для всех водоотталкивающих кровель, независимо от угла наклона крыши)

A: площадь крыши, проецируемая в плане в квадратных метрах (m²)

Вычисленный по этому методу сток дождевой воды задает параметры водосточной трубы.

Данные по объему дождевой воды запрашивать в местных органах. Шаги обчёта наружных водосточных систем:

- Рассчитать сток воды
- Разделить объем стока воды на количество имеющихся дождевых канализационных выходов
- Рассчитать параметры водосточной трубы по нормам EN 12 056-3
- Подбор желоба по нормам EN 12 056-3

В новом положении к нормам DIN EN 1986-100 определено, что перегрузка водосточных коммуникаций и затопление поверхности крыши необходимо предотвращать своевременными мерами: демонтажом аварийных желобов, ограничением избыточного давления в самотечных водоотводах и т.п. На кровельных конструкциях с внутренней водосточной системой и при низкоуклонных крышах в легком строительстве должны быть предусмотрены аварийные желоба со свободным сливом воды на земельный участок.

Рекомендации:

На Интернет-странице RHEINZINK® www.rheinzink.ru установлен калькулятор для расчета подвесных водосточных систем.

5.2.1 Параметры/размеры

Размер	Мин. толщина мм	Диаметр валика		Высота передней кромки Минимальный размер				Превышение загиба относительно валика		
		RHEIN - ZINK® мм	DIN EN 612 мм	RHEINZINK®		DIN EN 612		RHEINZINK®		DIN EN 612
				Полукруглый мм	Квадратный мм	Полукруглый мм	Мин. мм	Полукруглый мм	Квадратный мм	Мин. мм
200	0,65	16	14	48	42	40	40	8	8	6
250	0,65	18	14	61	55	50	50	10	10	6
280*	0,70	18	14	72	—	55	55	11	—	6
333	0,70	20	14	86	75	55	55	11	10	6
400**	0,80	22	18	107	90	65	65	11	10	6
500	0,80	22	20	136	110	75	75	21	20	6

Таблица 12: Размеры, толщина металла, диаметр валика, по сравнению с DIN EN 612/данные на продукцию RHEINZINK GmbH & Co. KG, минимальное требование.

* квадратных нет

** рекомендации: с выходом нормы DIN EN 612, необходима толщина 0,8 мм иначе нарушение ZVSHK, ZVDH и т.п.

5.2.2 Параметры/размеры крюков

размер	с мм	размер для высоких требований b x s, ряд*, мм			
	± 3	1	2	3	4
200	230 270	25 x 4	25 x 4	25 x 4	—
250	280 330	25 x 4	30 x 4	25 x 6	—
	410 500	25 x 4	—	—	—
280	290 350	30 x 4	30 x 5	25 x 6	25 x 8
	390 480	30 x 4	—	—	—
333	300 370	30 x 5	25 x 6	40 x 5	30 x 8
	450	30 x 5	—	—	—
поворотный держатель**	—	—	—	—	x
400	340 430	30 x 5	40 x 5	25 x 8	30 x 8
	410	30 x 5	—	—	—
500	375 515	40 x 5	40 x 5	30 x 8	30 x 8

Таблица 13.1:
Размеры (длина/
сечение) для
полукруглых
желобов

Пояснения к таблицам 13.1, 13.2 и 14:

с: Ребро крепления: Сечение крюка

*: Размеры см.таблица 15

** : протестировано по требованиям DIN EN 1462

размер	с мм	размер для высоких требований b x s, ряд*, мм			
	± 3	1	2	3	4
200	230 270	25 x 4	25 x 4	25 x 4	—
250	280 330	25 x 4	30 x 4	25 x 6	—
333	300 370	30 x 5	25 x 6	40 x 5	30 x 8
400	330 420	30 x 5	40 x 5	25 x 8	30 x 8
500	350 490	40 x 5	40 x 5	30 x 8	30 x 8

Таблица 13.2:
Размер (длина/
сечение) для
квадратных
желобов, мм

Расстояние между крюками ± 40 мм	Обычное требование ряд	Высокое требование ряд
700 mm	1	3
800 mm	2	4
900 mm	3	—

Таблица 14: Определение расстояния между крюками по требованиям

Рекомендации:

Монтаж желобов горизонтально
или с уклоном в соответствии с
перечнем работ и услуг

Рекомендации в т.ч. минимальные
требования по DIN EN 1462. Не
возможно применить в настоящее
время на практике (недостаточно
данных для сопоставления).

5.2.3 Компенсаторы для желобов

Желоб подвесной	размер	Макс.отступ (м) компенсатора
Полукруглый* и квадратный*	500	15,0 (лучше 12,0)
	> 500	10,0
Желоб накладной/	500	8,0
Специальные формы	500	8,0

* По нормам DIN EN 612

Таблица 15: Монтаж компенсаторов для подвесных желобов

Рекомендации:

Важно: в местах закрепления (углы и примыкания) сохранять половину отступа.

При монтаже стаканов цилиндрической формы (пайке) не обеспечивается линейное расширение желоба, обусловленное перепадом температур.

Рис.22 (справа):

Пример: порядок расположения RHEINZINK® - компенсаторов линейного расширения по DIN EN 612 (размер ≤ 500 мм), полукруглых или квадратных на здании L – формы (в мм)

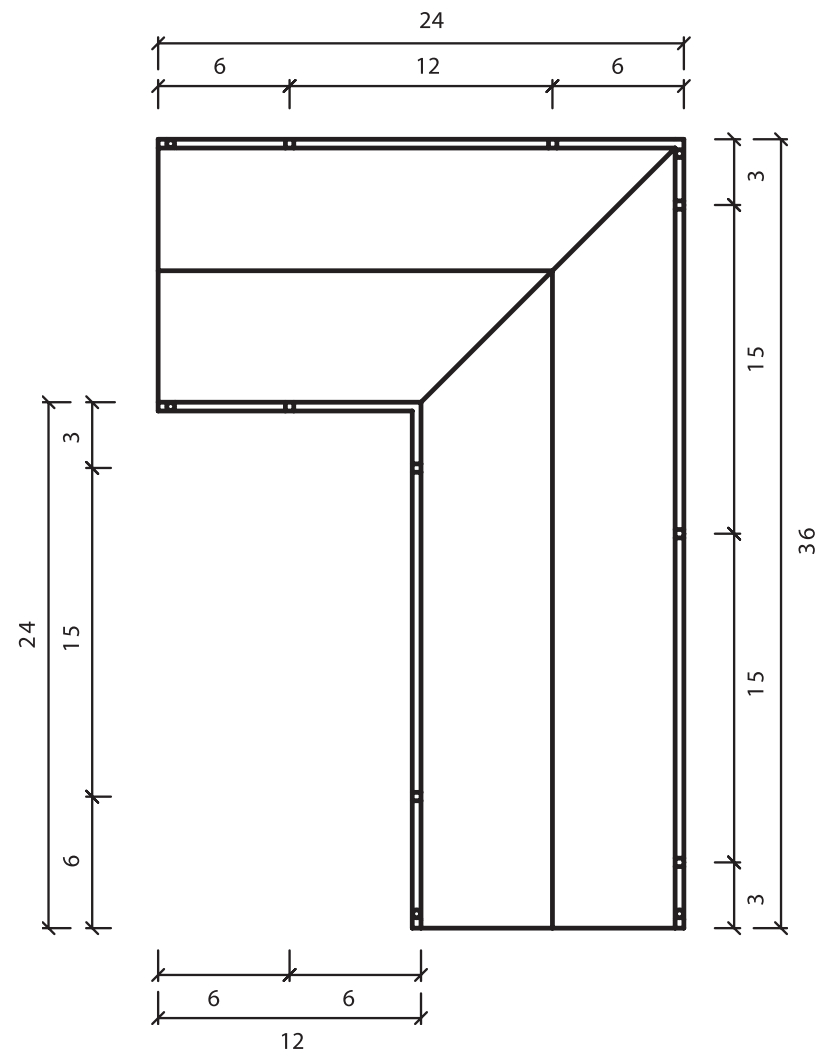




Рис. 13: RHEINZINK® - круглые водосточные трубы с запатентованным швом высокочастотной сварки

5.3 Комплектующие водосточной системы

Не все комплектующие, находящиеся в продаже, подходят для желоба или водосточной трубы. Мы настоятельно рекомендуем использовать все комплектующие для желобов и водосточных труб только одной марки.

5.4 Водосточные трубы по нормам DIN EN 612

RHEINZINK® - круглые и квадратные водосточные трубы в соответствии с нормами DIN EN 612. Мы рекомендуем применять для достижения визуального эффекта и прочности круглые водосточные трубы с запатентованным швом высокочастотной сварки. Одностороннее расширение по каждой трубе происходит, длина расширения ~ 50 мм.

Круговой диаметр (мм) , шов высокочастотной сварки	Длина канта по периметру (мм) , запаянный изнутри	Толщина металла (мм)
≤ 100	< 100	≥ 0,65
> 100	≥ 100, < 120	≥ 0,70
	≥ 120	≥ 0,80

Таблица 16: Толщина металла в зависимости от диаметра или длины канта водосточной трубы по требованиям DIN EN 612

Рекомендации:

- Стандартная длина круглых труб – 3 м, остальные длины от 2 – 4 м по запросу. Стандартная длина квадратных труб – 2 м.
- Прочность шва высокочастотной сварки соответствует приблизительно прочности материала
- 100 % вторичная переработка

Преимущества RHEINZINK® - водосточных труб по сравнению с традиционно выпускаемыми:

- Остаточные элементы возможно раскатывать специальными инструментами (напр. от фирмы MASC) или соединять (через муфты) друг с другом.

- Прямые, минимальные отклонения в размерах

6. Кровельные работы

Для жестяных работ необходимо большое количество профилей. Все обычные стандартные строительные профили можно произвести по вашим чертежам или эскизам в наших региональных центрах.

Профили поставляются в короткие сроки через дилеров. Стандартные профили есть в наличии на складе. Стандартная длина профиля составляет 3,0 м. Другая длина возможна на заказ.

Сфера применения:

- Для покрытия кровель из черепицы, шифера и т.п.
- Для уплотнения кровли (битумные пленки и т.п.)
- Для стен, карнизов, примыканий, ендов, внутренних желобов, парапетов

Материал:

- RHEINZINK®-обычно-вальцованный
- RHEINZINK®-патинированный^{pro} серо-голубой
- RHEINZINK®-патинированный^{pro} темно-серый



Фото 14.1: RHEINZINK® - строительные профили



Фото 14.2: Использование RHEINZINK® - строительных профилей для покрытия парапетов

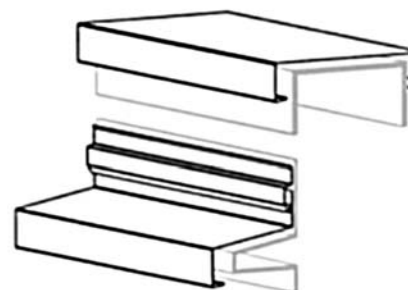


Фото 14.3: Узел RHEINZINK® край крыши

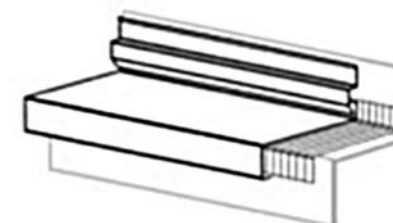


Фото 14.4: Узел стыка карниза с помощью соединительной планки и UDS-соединительного элемента

Профиль	Тип исполнения/ использование	Размер мм	Толщина металла, мм	
			RHEINZINK® - рекомендации	Минимальные требования/ нормы
Завершающие профили для стен, карнизов, выступов, краев крыши	С фальшпланкой ⁶	≤ 400 > 400 > 600	0,70 0,80 1,00	0,70
	С держателем ⁴	≤ 400 > 400	0,80 1,00	0,80
	Наклееный ¹	≤ 400 > 400	0,80 1,00	0,70
Парапеты	С фальшпланкой ⁶	≤ 600 > 600	0,80 ² 1,00	0,70
	Наклееный ¹	≤ 400 > 400	0,80 ² 1,00	³
Ендовы ⁵	Для всех кровельных материалов	≤ 400 > 400 > 800	0,70 0,80 1,00	0,70
Капельник	Для кровельных работ, черепицы, шифера, др.	≤ 400 > 400	0,70 0,80	0,70
	Для RHEINZINK® кровли и фасадов	≥ 167	0,80	³

Таблица 17: Толщина металла в зависимости от размеров (раскроя);
RHEINZINK® - рекомендации, действующие нормы и правила

Примечания к таблице 17:

- 1 Соблюдать требования производителя (фирма Enke) по толщине металла. В особенности при больших выносах конструктивных частей закладывать дополнительно напаянную полосу, а также перпендикулярные стороны ≥ 50 мм (см. табл. 10).
- 2 Предпочтительная толщина металла 1,0 мм (прямолинейность, эстетика)
- 3 Внимание! Не на всю плоскость, использование не всегда стандартное
- 4 Необходимо делать по всей плоскости
- 5 Фальшпланка из оцинкованной стали ≥ 1,0 мм.



Фото 15: Отделка аттика и карниза

Рекомендации:

Для сохранения прямолинейности и эстетических требований необходимо придерживаться RHEINZINK® - рекомендаций по выбору толщины металла. Все строительные профили необходимо закреплять. Избегать прямого закрепления.

6.1 Техника соединений

Соединения отдельных RHEINZINK® - профилей выполнять в зависимости от герметичности исполняемого узла.

Тип соединения	Уклон в продольном направлении	Замечания
Техника мягкой пайки	Без ограничений	Необходимо использовать при длине профиля ≥ 3 м
Обычный фальц с дополнительным фальцем	10°	Смотри рис. 9.2
Обычный фальц, плоский шов	25° ¹⁾	Смотри рис. 9.3
Внахлест	15°	А также для ендовы (черепичное покрытие), избегать при металлической кровле
Тип соединения	Уклон в поперечном направлении	Замечания
RHEINZINK® -UDS соединительный элемент, обычный фальц	3°	0° уклон (образование гидроксида из-за луж) = только эстетическое влияние

Рекомендации:

При окрытии кровли без уклона под воздействием застаивающейся воды образуется гидроксид цинка (он не влияет на долговечность конструкции, заметен лишь визуально).

RHEINZINK® - Рекомендации:

Из-за разницы типов водостойких соединений необходимо обеспечивать минимальный уклон в поперечном направлении (по отношению к крыше) 3°.

Особое решение техники соединений при использовании клея (Enkolit др.).*

Избегать исполнения стоячего фальца на стыке профилей, или минимализировать расстояние до 1,0 м.

RHEINZINK® - UDS-соединительный элемент можно использовать для всех типов профилей.

Таблица 18:

техника соединений в зависимости от уклона, минимальные требования

1) В областях с обильными снегопадами $\geq 35^\circ$

* A.i.d.A. Глава. I. 3.5, II. 3.4.7, V. 3.1

6.2 **Выполнение стыков профилей при линейном растяжении**

Монтаж компенсаторов линейного расширения требует использование техники мягкой пайки.

Типы исполнения:

- Компенсаторы заводского изготовления
- Обычный фальц с/без дополнительного фальца
- RHEINZINK® - UDS-соединительного элемента

Размер (мм), строительный профиль	Отступ (м)
400	12,0
> 500	8,0
Наклееный на кровельный герметик	6,0

Таблица 19: Отступы между компенсаторами линейного расширения (одноголовковый) для строительных профилей.

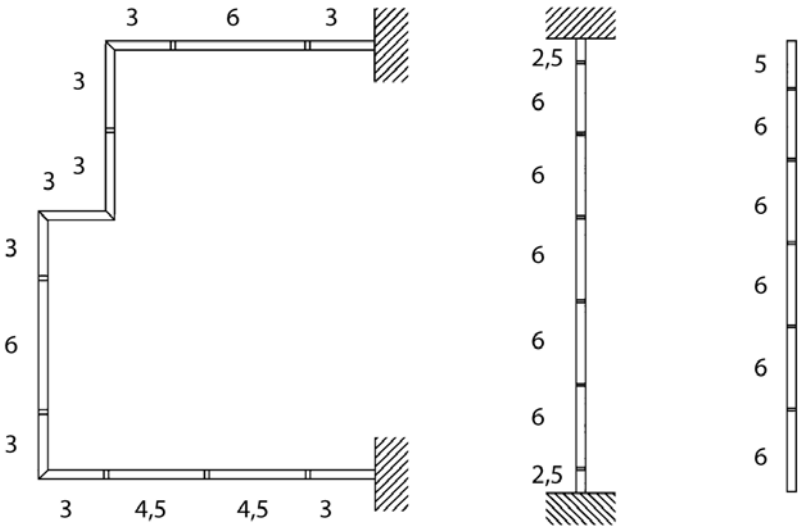


Рис. 24.1,24.2, 24.3:
На примере трех вариантов исполнения: порядок расположения компенсаторов линейного расширения при окрытии парапетов материалом RHEINZINK®, размер/ раскрой 600 мм

Рекомендации:
Важно: в местах закрепления (углы и примыкания) сохранять половину отступа (смотри таблицу 20).

Рис. 24.1: При общей длине профилей 50 м с 2 примыканиями к стене и 4 углами здания необходимо использовать 7 компенсаторов.
Рис. 24.2: При той же общей длине профилей 2 примыканиями к стене необходимо использовать 7 компенсаторов.
Рис. 24.3: При той же общей длине профилей без примыканий к стене необходимо использовать 6 компенсаторов.

7.0 Максимальные отступы для компенсаторов линейного расширения

Желоба, строительные профили	Размер	Макс.отступ между компенсаторами (м)
Желоба подвесные, полукруглые и квадратные	500 > 500	15,0 (лучше 12,0) 10,0
Желоба накладные (надкарнизные желоба)	500	8,0
Специальные формы	500	8,0
Желоба, расположенные внутри, полукруглые	Всех размеров	9,0
Желоба, расположенные внутри, квадратные	Всех размеров	6,0
Строительные профили, закреплённые непосредственно	500 > 500	8,0 6,0
Строительные профили, наклеенные	Всех размеров	6,0

Таблица 20

Рекомендации:

В основном необходимо придерживаться правила расчёта половины расстояния от фиксированных точек. Сохранение изменения длины листов, обусловленного перепадами температуры, при кровельных работах из RHEINZINK®, ч. 3.2.4.

При использовании и обработке необходимо придерживаться правил производителя и температуры при ведении монтажных работ.

8.0 Нормы/Правила

Список норм и правил, действующих в Германии;
правила для строительных работ, специальные правила для
кровельщиков-жестянщиков (ZVSHK, ZVDH);

DIN 1055	Восприятие нагрузки строительными сооружениями;
DIN 1986	Системы водоотвода для зданий и земельных участков;
DIN 4102	Поведение строительных материалов и конструкций при пожаре;
DIN 4108	Требования по теплосбережению
DIN 4109	Звукоизоляция в строительстве;
DIN 4426	Требования по технике безопасности на рабочем месте и по маршруту следования ;
DIN 8511	Растворы для пайки материалов из металла;
DIN 18165	Волокнистые пароизоляционные материалы в строительстве;
DIN 18095	Уплотнители в строительстве;
DIN 18195	Уплотнения;
DIN 18299	Общие технические условия в договорах;

DIN 18334	Отделочные работы и по дереву;
DIN 18338	Кровельные работы и работы с уплотнителями;
DIN 18339	Кровельные работы;
DIN 18516	Вентилируемые покрытия наружных стен;
DIN 68800	Защита древесины в строительстве;
DIN EN 501	Продукция для металлической кровли;
DIN EN 516	Комплектующие для окрытия кровли. Сооружения для подъема на крышу;
DIN EN 517	Комплектующие для окрытия кровли – крюки безопасности;
DIN EN 612	Подвесные желоба и трубы из металла;
DIN EN 988	Цинк и сплавы из цинка;
DIN EN 1462	Крюки для подвесных желобов;
DIN EN 12056-3	Водосточные системы по гравитационной силе;
DIN EN 13501	Классификация строительных материалов и видов строительных работ и их горючести
DIN EN 13162	Пароизоляционные материалы для зданий (из минваты);
EN ISO 9001	Системы определения качества;
EN 14001	Защита окружающей среды.

В этот справочник не входит техническая информация и концепции узлов по темам: фасады в технике панелей и профилей/техника больших и малых ромбов и техника QUICK STEP - ступенчатая кровля, и сопутствующие им строительные профили.

Дальнейшие темы и подробная информация с решениями узлов, а также соответствующими техническими данными представлена в следующих RHEINZINK® - публикациях:

- RHEINZINK® - Применение в архитектуре, «A.i.d.A»
- RHEINZINK®-Рекомендации по технике мягкой пайки
- RHEINZINK®-Правила по устройству подконструкции кровли
- RHEINZINK® -Программа поставок
- RHEINZINK®-Прайс-лист
- QUICK STEP-Проектирование и применение
- RHEINZINK®-Облицовка фасадов, система профилей
- RHEINZINK®-Инновации: продукты в портретах

Предприятие RHEINZINK GmbH & Co. KG
и его представительства по миру:

Россия

ООО «РАЙНЦИНК»
129343, Москва,
ул. Уржумская, 4
Тел.: +7 (495) 775 22 35
Факс: +7 (495) 775 22 36
E-Mail: info@rheinznk.ru

RHEINZINK GmbH & Co. KG

D-Datteln
Тел.: +49 (2363) 605-0
Fax.: +49 (2363) 605209
E-Mail: info@rheinznk.de

Amerika

RHEINZINK® Amerika, Inc.
USA-Cambridge
Тел.: +1 (617) 871 67 77
Fax.: +1 (617) 871 67 80
E-Mail: info@rheinznk.com

Asien

RHEINZINK Zinc Manufacturing
(Shanghai) Co. Ltd.
Corporate Office
RC-Shanghai
Тел.: +86 (21) 58 58-58 81
Fax.: +86 (21) 58 58-58 77
E-Mail: info@rheinznk.cn

Украина

ООО «Рейнцинк»
61057, Харьков,
ул. Гоголя 7, оф.123
Тел.: +38 (057) 719 25 82
Факс: +38 (057) 719 25 83
E-Mail: office@rheinznk.ua

Asien

Singapore Representative Office
SGO-Singapur
Тел.: +65 (6246) 30 27
Fax.: +65 (6246) 38 19
E-Mail: penrose@rheinznk.com.sg

Australien/Neuseeland

RHEINZINK® Service Australia\
New Zealand, Craft Metals Pty.Ltd.
AUS-Hornsby NSW
Тел.: +61 (2) 94 82 41 66
Fax.: +61 (2) 94 76 13 66
E-Mail: craftmetals@optusnet.com.au

Belgien/Luxemburg

RHEINZINK BELUX S.A./N.V.
B-Waterloo
Тел.: +32 (2) 3 52 87 06
Fax.: +32 (2) 3 52 88 06
E-Mail: rheinznk.belux@skynet.be

Dänemark

RHEINZINK Danmark A/S
DK-Bradrund
Тел.: +45 87 45 15 45
Fax.: +45 87 45 15 65
E-Mail: info@rheinznk.dk

Frankreich

RHEINZINK -
PROFILS DE FRANCE S.A.S.
F-Neulise
Тел.: +33 (4) 77 66 42 90
Fax.: +33 (4) 77 64 67 67
E-Mail: contact@profildefrance.com

Grossbritannien

RHEINZINK U.K.
UK-Surreynd
Тел.: +44 (0) 1276 68 67 25
Fax.: +44 (0) 1276 64 48 0
E-Mail: info@rheinznk.co.uk

Italien

RHEINZINK Italia S.R.L.
I-Bardolino
Тел.: +39 (045) 621 03 10
Fax.: +39 (045) 621 03 11
E-Mail: info@rheinznk.it

Niederlande

RHEINZINK Service Nederland\
WENTZEL B.V.
NL-Amsterdam
Тел.: +31 (20) 4 35 20 00
Fax.: +31 (20) 4 35 20 15
E-Mail: office@wentzel.nl

Norwegen

RHEINZINK Norge
N-Oppdal
Тел.: +47 72 42 39 00
Fax.: +47 72 42 39 22
E-Mail: erling.lyche@rheinznk.no

Österreich

RHEINZINK AUSTRIA GMBH
A-Herzogenburg
Тел.: +43 (27 82) 8 52 47
Fax.: +43 (27 82) 8 51 91
E-Mail: info@rheinznk.at

Polen

RHEINZINK – Polska Sp. z.o.o.
PL-Wiazowna
Тел.: +48 (22) 611 71 30/31
Fax.: +48 (22) 611 71 32
E-Mail: info@rheinznk.pl

Rumanien

RHEINZINK Romania
RO-Sacele, Brasov

Schweden

RHEINZINK Sverige
S-Tollered
Tel.: +46 (31) 755 45 00
Fax.: +46 (31) 755 45 01
E-Mail: info.sweden@rheinznk.com

Schweiz

RHEINZINK (Schweiz) AG
CH-Baden-Dattwil
Tel.: +41 (56) 484 14 14
Fax.: +41 (56) 484 14 00
E-Mail: info@rheinznk.ch

Slowakische Republik

RHEINZINK SK
SK-Bratislava
Tel.: +421 (2) 53 41 45 65
Fax.: +421 (2) 58 23 43 96
E-Mail: info@rheinznk.sk

**Slowenien/Kroatien/
Bosnien-Herzegovina**

RHEINZINK
SI-Ljubljana
Tel.: +386 (1) 510 10 86
Fax.: +386 (1) 510 10 87
E-Mail: walter.oman@rheinznk.com

Spanien

RHEINZINK Iberica S.L.U.
E-Madrid
Tel.: +34 918 707 005
Fax.: +34 918 729 113
E-Mail: info@rheinznk.es

Tschechische Republik

RHEINZINK ČR s.r.o.
CZ-Podebrady
Tel.: +420 (325) 61 54 65
Fax.: +420 (325) 61 57 21
E-Mail: info@rheinznk.cz

Ungarn

RHEINZINK Hungria Kft.
H-Budapest
Tel.: +36 (1) 305 00 22
Fax.: +36 (1) 305 00 23
E-Mail: erling.lyche@rheinznk.hu



RHEINZINK

ООО «РАЙНЦИНК»
129343, Москва,
ул. Уржумская, 4
Тел.: +7 495 775 22 35
Факс: +7 495 775 22 36
E-Mail: info@rheinzink.ru