

## Применение изоляционных материалов DELTA® для металлических кровель.

Рекомендации на основе европейских и российских норм.



### Нормативные документы и технические источники

1. СП 17.13330.2017 КРОВЛИ с Изменениями №3 (2021)
2. ZVDH Fachregel für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk 2017 (Германия)
3. Fachregel für Bauspenglerarbeiten (Австрия)
4. Änderungen der Klempnerfachregeln 2016 (Германия)
5. Trennlagen bei Metallbedachungen. Suissetec Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband (Швейцария)
6. RICHTLINIEN für die Ausführung von Klempnerarbeiten an Dach und Fassade (Klempnerfachregeln) (Германия)
7. Holzwerkstoffe unter Metaldächern 2010, DÖRKEN
8. Technische Informationen / Unterkonstruktionen, NedZink
9. Handbuch für die hochwertige handwerkliche Verarbeitung von FalZinc®, Dark FalZinc® und TitanSilber, Kalzip® Falzbares Aluminium
10. Bedachung mit Spenglertechnik. VMZink

### **Функции разделительного слоя**

1. Защита утеплителя, стропильной конструкции от атмосферной влаги до момента покрытия кровли, а также при аварийных протечках во время эксплуатации.
2. Защита несущей подконструкции (настила и контробрешётки) от увлажнения атмосферными осадками до окончания монтажа кровельного покрытия и от конденсата во время эксплуатации крыши. Обязательное применение для основания из ОСП/фанеры (!).
3. Защита металлической кровли от вредного воздействия веществ, которые могут выделяться из древесины (вкл. кислоты, антисептики, антипирены) или древесных плит.
4. Облегчение термического скольжения металла по несущему основанию.
5. Отведение влаги с тыльной стороны металла к карнизному свесу. Предпочтительно использовать разделительные слои с водоотталкивающей поверхностью.
6. Исключение коррозии кровельного покрытия из-за контакта с несовместимым крепежом деревянного основания (например, оцинкованный крепёж настила и медная кровля).
7. Выравнивание плоскости сплошного основания (DELTA-TRELA PLUS и DELTA-Enka-VENT).
8. Снижение акустического эффекта от дождя (15 дБ для ОДМ DELTA-TRELA PLUS).
9. Использование разделительного слоя в качестве временной кровли на углах  $\geq 14^\circ$ .

### **Общие рекомендации:**

1. Применять схему с вентилируемым зазором между основанием кровли и утеплителем. Высота зазора выбирается в соответствии с СП 17.13330.2017 КРОВЛИ.
2. В зависимости от угла наклона крыши и снеговой нагрузки основание выполняется сплошным или из шаговой обрешётки.
3. Сплошное основание выполняется из обрезных досок с прозором не более 10 мм или из листовых материалов (ОСП/фанера/ЦСП и др.) по обрешётке.
4. Контробрешётка монтируется через уплотнительную ленту, защищающую крышу от протечек в период выполнения кровельных работ.
5. В качестве разделительного слоя по сплошному основанию могут применяться только специально предназначенные для этого плёнки с высокой механической прочностью и стойкостью к истиранию.
6. В качестве водо- и ветрозащитной плёнки поверх утеплителя используются диффузионные мембраны семейства DELTA-XX PLUS/MAXX PLUS.
7. ОДМ DELTA-TRELA PLUS может быть заменена на комбинацию двух материалов: основание из диффузионной мембраны DELTA-XX PLUS STRONG/XX PLUS STRONG UNIVERSAL/THERM PLUS/FOXX PLUS + структурная решётка DELTA-Enka VENT.

### **Материалы DELTA®, применяемые в качестве разделительного слоя**

- DELTA®-TRELA PLUS (+100 °C)
- DELTA®-PVG PLUS (+100 °C)
- DELTA- XX PLUS® STRONG/XX PLUS UNIVERSAL (+100 °C)
- DELTA®-FOXX PLUS (+150 °C)
- DELTA®-THERM PLUS (+150 °C)
- DELTA®-ROOF (+80 °C, испытания на более высокие температуры не проводились)

В скобках указана термостойкость при кратковременном нагреве (не более 8 часов)

## Актуальная нормативная база РФ

Выдержки из СП 17.13330.2017 КРОВЛИ с Изменениями №3 [1]

4.3 Уклоны кровель в зависимости от применяемых материалов приведены в таблице 4.1; ....

Кровли	Уклон, % (град)*
<b>2.1 Из штучных материалов</b>	
2.1.2 Из металлической фальцевой черепицы	Не менее 47% (25 град)
<b>3. Из металлических рулонных и листовых материалов</b>	
- стальных оцинкованных, с полимерным покрытием, из нержавеющей стали, медных, цинк-титановых, алюминиевых	Не менее 10% (6 град)

При уменьшении уклона кровли следует предусматривать дополнительные мероприятия по обеспечению её водонепроницаемости, например, с помощью герметизации стыков нетвердеющим герметиком или уплотнительной лентой, применения подкровельной водонепроницаемой плёнки и т. д.

4.4 Кровли с водоизоляционным слоем из волнистых листов, гофрированных профилей, металлических листов и металлической фальцевой черепицы, штучных материалов (черепицы, плитки) на утеплённых крышах следует предусматривать вентилируемыми с образованием между слоем теплоизоляции и кровлей зазора (вентиляционного канала), сообщающегося с наружным воздухом под карнизным свесом на хребтовом и коньковом участках, и укладкой диффузионной ветроводозащитной и водозащитной плёнок.

4.4а Диффузионные ветроводозащитные и водозащитные плёнки должны быть уложены непрерывным слоем на всей поверхности изолируемой конструкции.

Продольные и поперечные нахлёсты диффузионных ветроводозащитных и водозащитных плёнок должны составлять не менее 100 мм и быть проклеены с помощью клеящих лент или специальных клеевых составов.

На диффузионную ветроводозащитную или водозащитную пленку, расположенную между стропил и контробрешёткой, предусматривают укладку уплотнительной ленты или другого герметизирующего материала для исключения проникания влаги в местах расположения крепёжных элементов.

На примыканиях к проходящим через конструктивные слои крыши элементам (например, трубам, стенам и т. п.), предусматривают укладку одного дополнительного слоя диффузионной ветроводозащитной или водозащитной плёнки, который должен быть поднят на вертикальные поверхности выступающих элементов выше планируемой поверхности кровельного покрытия на высоту не менее 100 мм и закреплён к ним самоклеящейся лентой, клеем, пастой или другим герметизирующим материалом.

На карнизном участке диффузионная ветроводозащитная или водозащитная пленка должна быть приклеена к капельнику с помощью самоклеящейся ленты или клея.

## **7. Кровли фальцевые из металлических рулонных или листовых материалов**

7.3 Основанием под водоизоляционный слой из металлических материалов служит **сплошной настил из досок толщиной не менее 25 мм, из фанеры повышенной водостойкости толщиной не менее 18 мм, ОСП-3 или ОСП-4 толщиной не менее 22 мм.**

Несущую способность основания под листы следует устанавливать расчётом на нагрузки в соответствии с СП 20.13330. При этом расстояние между осями стропил не должно превышать 900 мм. [...]

7.4 В кровлях с водоизоляционным слоем из металлических материалов (рулонных, листовых и фальцевой черепицы), за исключением оцинкованных стальных, цинковых и цинк-титановых, укладываемых по сплошному настилу, между водоизоляционным слоем и основанием под него (сплошным настилом) для отвода конденсата следует предусматривать подкровельный водоизоляционный ковёр из рулонных материалов, а в кровлях с водоизоляционным слоем из оцинкованных стальных, цинковых и цинк-титановых материалов – объёмную диффузионную мембрану.

7.5 Основание под водоизоляционный слой из стальных оцинкованных, в т. ч. с полимерным покрытием листовых материалов на кровлях с уклоном свыше 25 град., может быть выполнено в виде деревянной обрешётки из брусков и досок хвойных пород либо обрешётки из стальных оцинкованных тонкостенных профилей. [...]

Сайт НКС:

<http://vseokrovle.ru/normativnaya-documentacia.html>

РОССТАНДАРТ, Каталог национальных стандартов:

<https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>

## Рекомендации DELTA®

### **Вариант 1: металл монтируется на деревянную обрешётку/настил без разделительного слоя**

Согласно п.4.4а СП 17.13330.2017 КРОВЛИ, поверх теплоизоляции из волокнистых материалов следует монтировать ветро-водозащитные (диффузионные) плёнки – **позиция 4** на рис.1:

<b>DELTA®-MAXX PLUS</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.15$ м
<b>DELTA-XX PLUS® LIGHT</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
<b>DELTA-XX PLUS® UNIVERSAL</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
<b>DELTA-XX PLUS® STRONG</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м

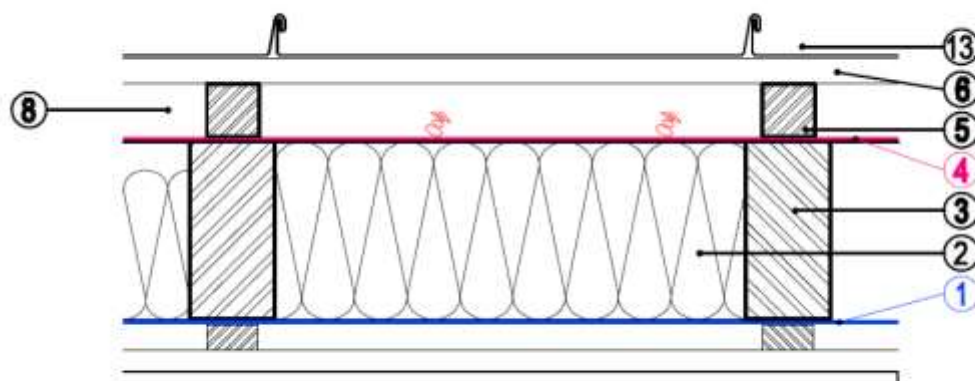


Рис. 1 Конструкция крыши с металлической кровлей и диффузионной плёнкой, уложенной на утеплитель. Фальцевая кровля смонтирована на обрешётку / настил.

### Рекомендации по слоям:

- Применяется пароизоляция с  $S_d \geq 2$  м при длине покрытия не более 10 м, или  $S_d \geq 10$  м при длине не более 15 м
- Пароизоляция с показателем  $S_d \geq 100$  м при угле наклона менее 5 град
- Диффузионная плёнка  $S_d \leq 0,3$  м в плотную на утеплителе с проклейкой нахлёстов (ветрозащита и страховочный слой в случае аварийных протечек)
- Контробрешётка высотой не менее 50 мм согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ Таблица А.2, высота рассчитывается в зависимости от угла наклона и длины покрытия
- Уплотнительная лента под контробрешёткой для защиты от протечек в местах крепления

**Монтаж металла по настилу без разделительного слоя допускается при выполнении условий:**

- Пиломатериал НЕ ОБРАБОТАН химическими средствами огне- и биозащиты
- Используются сухие доски (о.в. менее 15%) и выполняется их защита от намокания во время кровельных работ (применяются укрывные плёнки или временные навесы)
- Отсутствует риск коррозии из-за несовместимости крепежа досок и кровельного покрытия



Рис. 2 Монтаж фальцевой кровли по настилу без разделительного слоя



Рис. 3 Сплошной настил под фальцевую кровлю (Alexander Cezarius)



**Вариант 2: металл монтируется на сплошной деревянный настил с разделительным слоем из объёмной диффузионной мембраны ОДМ**

Согласно п.7.4 СП 17.13330.2017 КРОВЛИ, в кровлях с водоизоляционным слоем из **оцинкованных стальных, цинковых и цинк-титановых материалов** следует предусмотреть объёмную диффузионную мембрану (ОДМ) для отвода конденсата. – позиция **8** на рис.4:

<b>DELTA®-TRELA PLUS (ОДМ)</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
--------------------------------	----------------------------------

Альтернативный вариант: структурированная решётка **DELTA®-Enka VENT** в сочетании с диффузионной плёнкой или водозащитной плёнкой, уложенной по сплошному настилу:

DELTA®-FOXX PLUS	DELTA-XX PLUS® STRONG
DELTA®-THERM PLUS	DELTA®-PVG PLUS
DELTA-XX PLUS® UNIVERSAL	DELTA®-ROOF
Полимерная или битумно-полимерная рулонная гидроизоляция	

**DELTA**

- ① Пароизоляция
- ② Стропильная нога
- ③ Утеплитель
- ④ Диффузионная плёнка
- ⑤ Уплотнительная лента
- ⑥ Контроррешетка
- ⑦ Сплошной настил
- ⑧ Объёмная диффузионная мембрана
- ⑨ Фальцовая кровля

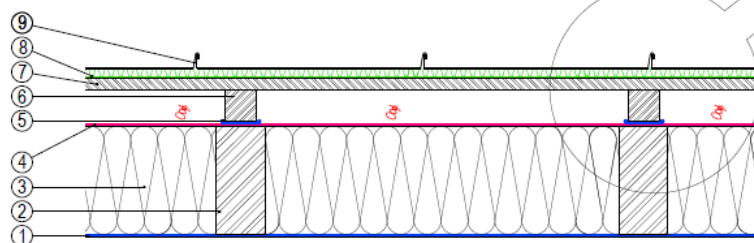


Рис.4 Конструкция крыши с металлической кровлей, ОДМ и диффузионной мембраной, уложенной на утеплитель. Фальцевая кровля смонтирована на ОДМ поверх сплошного настила.



Рис. 5 DELTA-TRELA PLUS разделительный слой (ОДМ)



Подкровельная плёнка DELTA-FOXX PLUS монтируется по сплошному настилу, защищая всю крышу от протечек на весь период кровельных работ.

Структурный мат DELTA-Enka VENT укладывается непосредственно перед монтажом картин без крепления или с фиксацией гвоздями с уплотнительными шайбами DELTA-VDN.

Обеспечивается максимальное удобство при работе – снег, лёд, листва и хвоя не забивают структуру.

Такое решение применяется, как правило, на крупных или длительных объектах, поэтому в качестве подкровельной мембраны рекомендуется DELTA-FOXX PLUS с максимально высокой УФ-стабильностью.

В качестве основания может применяться битумная или другая гидроизоляция.

Рис. 6 Разделительный слой из комбинации диффузионной плёнки DELTA-FOXX PLUS и структурированного мата DELTA-Enka VENT





**Вариант 3: металл монтируется на деревянную обрешётку/настил с разделительным слоем из диффузионной или водозащитной плёнки**

DELTA

- ① Пароизоляция
- ② Стропильная нога
- ③ Утеплитель
- ④ Диффузионная плёнка
- ⑤ Уплотнительная лента
- ⑥ Контрообрешетка
- ⑦ Сплошной настил
- ⑧ Разделительный слой
- ⑨ Фальцевая кровля

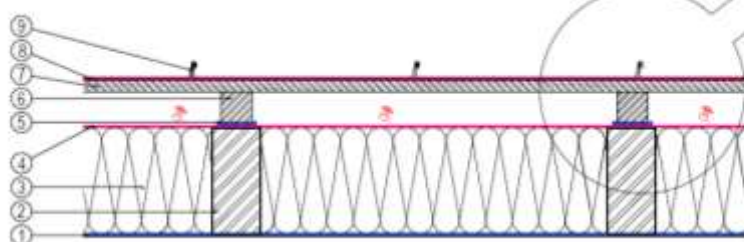


Рис.7 Конструкция крыши с металлической кровлей и диффузионной плёнкой, уложенной на утеплитель. Фальцевая кровля смонтирована на сплошной настил с разделительным слоем.

В качестве разделительного слоя применяются диффузионные и водозащитные плёнки (поз.8):

<b>DELTA®-FOXX PLUS</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.02$ м
<b>DELTA®-THERM PLUS</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.02$ м
<b>DELTA-XX PLUS® UNIVERSAL</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
<b>DELTA-XX PLUS® STRONG</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
<b>DELTA®-PVG PLUS</b>	Водозащитная плёнка $S_d=20$ м
<b>DELTA®-ROOF</b>	Водозащитная плёнка $S_d=80$ м



**Вариант 4: холодные кровли, металл монтируется на деревянную обрешётку/настил с разделительным слоем из диффузионной или водозащитной плёнки/ОДМ**

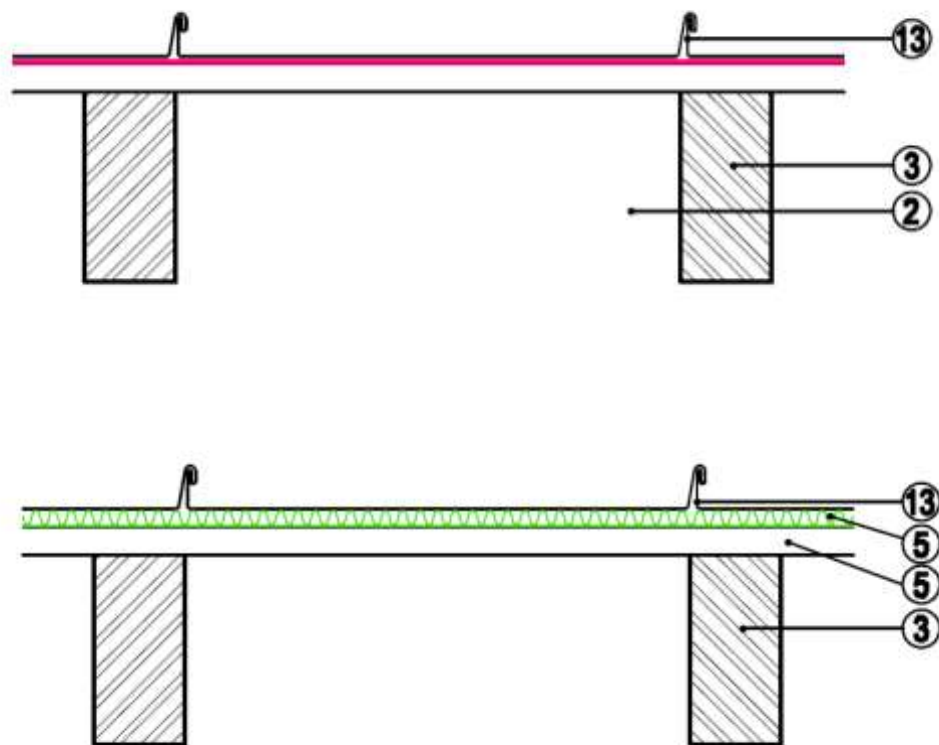


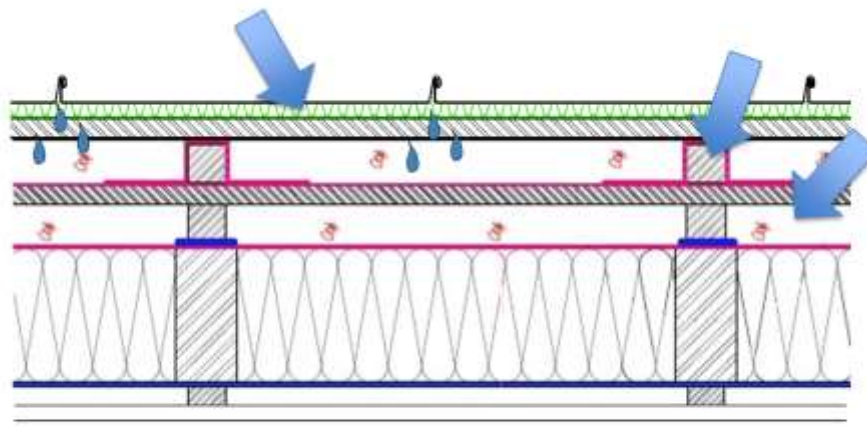
Рис. 8 Холодные кровли с углами наклона не менее 7 град.

В качестве разделительного слоя применяются диффузионные и водозащитные плёнки:

<b>DELTA®-FOXX PLUS</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.02$ м
<b>DELTA®-THERM PLUS</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.02$ м
<b>DELTA-XX PLUS® UNIVERSAL</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
<b>DELTA-XX PLUS® STRONG</b>	Диффузионная плёнка $S_d=0.08$ м
<b>DELTA®-PVG PLUS</b>	Водозащитная плёнка $S_d=20$ м
<b>DELTA®-ROOF</b>	Водозащитная плёнка $S_d=80$ м
<b>DELTA®-TRELA PLUS</b>	ОДМ $S_d=0.08$ м

## Фальцевые кровли с углами наклона менее 6 (7) град.

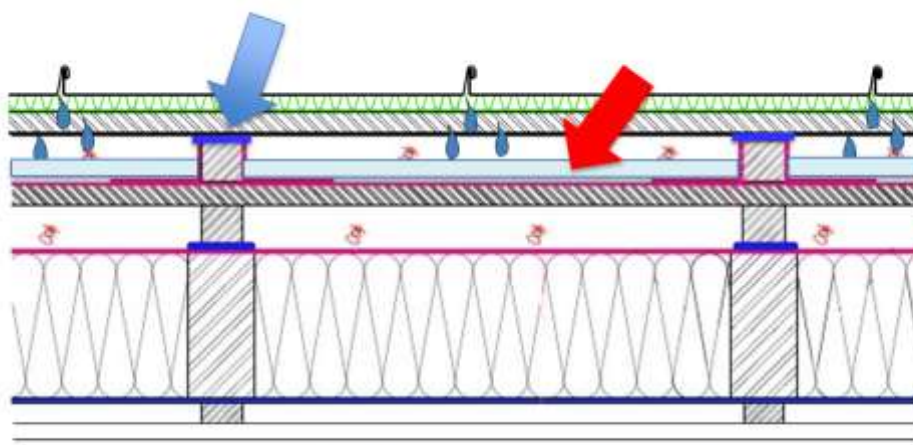
Согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ (Таблица 4.1), **не допускается** использовать покрытие из металлических рулонных и листовых материалов на кровлях с углами менее 6 град (!). Проектировщик и кровельщик полностью берут на себя ответственность за использование дальнейших технических решений.



- Конструкция с двухслойной вентиляцией. Герметизация фальца.
- DELTA-ALPINA, к/о интегрирована в слой гидроизоляции Klasse 1.
- Уплотнительная лента и диффузионная плёнка на утеплителе.

Рис. 9 Устройство нижней кровли для металлических крыш с запредельными углами наклона

- Структурная решётка DELTA-Enka-VENT укладывается на разреженный настил из обрезных досок непосредственно перед монтажом картин. Не следует использовать ОДМ DELTA-TRELA PLUS или другой разделительный слой из плёнок.
- Обязательно применять схему с нижним вентиляционным зазором (под настилом) и «нижней кровлей» Класс 1 из мембраны DELTA-ALPINA с выполнением гомогенных нахлёстов.
- Конденсат/протекающая вода частично отводится решёткой, остальное проветривается за счёт щелей в разреженном настиле. Ширина прозора до 10 мм.
- Нижняя кровля / страховочный слой выполнен по типу Класс 1 – контробрешётка высотой 50-100 мм интегрирована в гидроизоляционный слой и защищена сверху лентой DELTA-ALPINA BAND. Все соединения, нахлёсты нижней кровли выполнены гомогенными с помощью растворителя (холодная химическая сварка) или сваркой горячим воздухом.
- Не допускается применение лент и клеев для выполнения нахлёстов и проходок.
- Гидроизоляция DELTA-ALPINA уложена на сплошной настил БЕЗ открытых креплений.
- Как правило, выполняется принудительная вентиляция обоих вентиляционных зазоров.
- В качестве ветро-водозащитной плёнки поверх утеплителя следует применять диффузионную плёнку DELTA-MAXX PLUS с монолитным водонепроницаемым слоем из полиуретана.
- Высота контробрешётки выбирается в соответствии с требованиями СП КРОВЛИ, таблица А.2.



- Конструкция с двухслойной вентиляцией будет работоспособной даже в самой опасной ситуации, когда поверхность DELTA-ALPINA образует сплошную корку льда из-за протечек фальца (3-7 град)

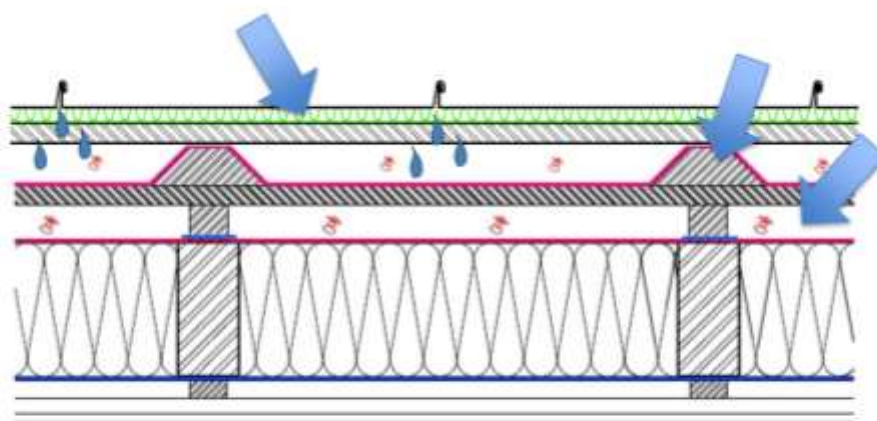
Рис. 10 Работа нижней кровли в случае образования ледяной корки  
поверх мембраны DELTA-ALPINA

Применение самоклеящейся уплотнительной ленты DELTA-DICHT BAND под разреженным настилом кровельного покрытия защищает крышу от протечек через места крепления досок настила.



Рис. 11 Нижняя кровля из DELTA-ALPINA, контробрешётка интегрирована в слой гидроизоляции Klasse 1. Уплотнительная лента DELTA-DICHT BAND поверх контробрешётки и гидроизоляции, полная защита от протечек даже через места крепления разреженного настила





- Конструкция с двухслойной вентиляцией. Герметизация фальца.
- Битумно-полимерная гидроизоляция Klasse 1 поверх трапециевидной к/о.
- Уплотнительная лента и диффузионная плёнка на утеплителе.

Рис. 12 Устройство классической нижней кровли из трапециевидной контробрешётки и рулонной гидроизоляции

- Конденсат и протекающая вода частично отводится решёткой, остальное проветривается за счёт щелей в разреженном настиле.
- Нижняя кровля / страховочный слой выполнен по типу Класс 1 – трапециевидная контробрешётка высотой 50-100 мм интегрирована в гидроизоляционный слой.
- Гидроизоляция (битумно-полимерная или полимерная) уложена на сплошной настил БЕЗ открытых креплений. Только гомогенный сварной шов. Гидроизоляция выполняется по правилам плоской кровли.
- Как правило, выполняется принудительная вентиляция обоих вентиляционных зазоров.

Вне зависимости от вида подкровельной изоляции, для углов наклона менее 6 (7) градусов следует предпринять дополнительные меры для повышения водонепроницаемости покрытия:

- Использовать фальц повышенной высоты
- Применять уплотнитель для фальца (например, ПСУЛ с пропиткой/фальцевый гель)
- Применять брусковую технику покрытия на углах **не менее 3 град**

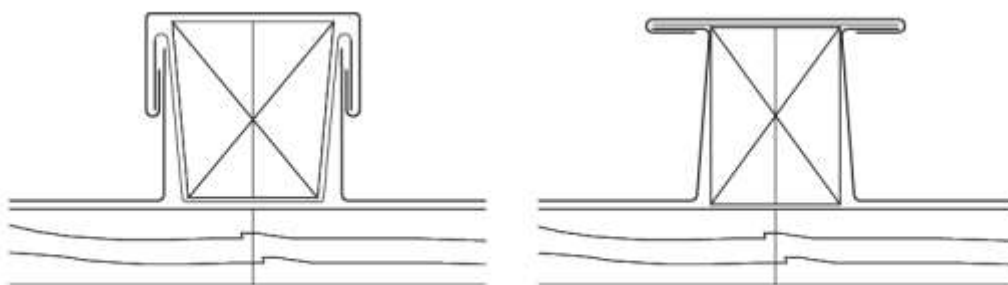


Рис. 13 Варианты брусковой техники: бельгийский (слева) и германский (справа)



### Варианты разделительных слоёв DELTA для фальцевых кровель

	Основание под металлическое кровельное покрытие								
	Сухая доска* без обработки химическими средствами защиты с прозором до 10 мм			Антисептированный сплошной настил из доски, <b>оцинкованный профлист</b> (если требуется негорючий материал)			ОСП, фанера, ЦСП с обязательным устройством вентилируемого зазора под сплошным основанием		
	3-6 <sup>0</sup>	6-15 <sup>0</sup>	> 15 <sup>0</sup>	3-6 <sup>0</sup>	6-15 <sup>0</sup>	> 15 <sup>0</sup>	3-6 <sup>0</sup>	6-15 <sup>0</sup>	> 15 <sup>0</sup>
Цинк-титан	Enka VENT*	TRELA PLUS, Enka VENT + FOXX PLUS		Enka VENT*	TRELA PLUS, Enka VENT + FOXX PLUS		TRELA PLUS, Enka VENT + FOXX PLUS		
Кровельная сталь с полимерным покрытием	Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF	
Медь	Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF	
Алюминий	Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		Enka VENT*	TRELA PLUS, FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF	
Свинец (Не менее 10 град согласно ZVSHK)	--	FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		--	FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF		--	FOXX PLUS, THERM PLUS, XX PLUS U/S, PVG PLUS, ROOF	

\* При использовании сухой доски без обработки химическими составами разделительный слой не является обязательным

\*\*На пологих скатах (6-15 град.) конденсат может образовывать на тыльной стороне металлической кровли неподвижную плёнку, которая не будет стекать вниз из-за сильного поверхностного натяжения. Требуется применение ОДМ или структурированной решётки.

## Актуальная нормативная база Германии

### ZVDH Fachregel für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk 12-2010 2.5 Материалы для разделительных слоёв

В качестве разделительных слоёв могут быть использованы:

- битумосодержащие мембраны, с приклеенным мелким песком с обратной стороны, а также в сочетании с объёмной/структурированной решёткой;
- полимерные плёнки, с или без структуры;
- подходящие подкровельные плёнки (диффузионные или конвекционные);
- гидроизоляция, полностью приклеенная к основанию

### RICHTLINIEN für die Ausführung von Klempnerarbeiten an Dach und Fassade (Klempnerfachregeln)

ZVHSK Juni 2018

Zentralverband Sanitär Heizung Klima

Примечание по минимальному уклону кровли: Согласно правилам ZVHSK п. 8, минимальный уклон кровли должен быть по возможности **не менее семи градусов**.

В случае уклона крыши **от трёх до семи градусов** могут потребоваться специальные меры, такие как:

- высокий фальц или
- применение уплотнительной ленты.

Согласно разделу 5.5.1, **для сплошного основания из плит ОСП необходимо использовать структурированный разделительный слой под металлом покрытия.**

Примечание: это требование распространяется на все металлы. Причина в том, что плита OSB не может впитывать влагу. Если между металлическим покрытием и плитой ОСП образуется влага, это может привести к образованию плесени на ОСП.

Согласно разделу 5.5.5, разделительные слои предназначены для отделения металла от основания, действуя как покрытие для защиты здания от осадков и для защиты металла от возможных повреждающих воздействий со стороны основания.

Кроме того, разделительные слои должны улучшать скользящую способность металлических картин в случае изменения длины, вызванного термическим воздействием.

## Актуальная нормативная база Австрии

### Fachregel für Bauspenglerarbeiten

Редакция: 2014-09-15

#### 7. Разделительные слои

- (1) Разделительные слои предназначены для защиты листов на их нижней стороне от разрушающих воздействий (например, щелочных компонентов в бетоне или строительном растворе). Они улучшают скольжение металлических листов при тепловых изменениях длины. Не допускается использовать разделительные слои, поверхность которых прилипает к металлу.
- (2) Для металлических покрытий / фальцевых кровель на деревянной опалубке Разделительные слои не являются обязательным требованием. Для подконструкций, изготовленных из древесных плит, должны использоваться инструкции по монтажу от производителя.
- (3) Разделительные слои должны быть выбраны таким образом, чтобы их свойства были нейтральными по отношению к металлу и обеспечивали устойчивость к ожидаемым воздействиям. Обратите внимание на толщину слоя в области нахлёста.
- (4) Разделительные слои должны быть уложены под всю поверхность кровельного и подняты в краевой зоне на поднимающуюся каменную кладку до верхнего края стены.
- (5) При укладке структурированных разделительных слоёв (например, для широкоформатных панелей в качестве основания) необходимо соблюдать рекомендации производителей разделительных слоёв.
- (6) Изоляционные слои в качестве аварийных покрытий обычно состоят из брезента (плёнки), полимерных или битумных кровельных мембран. Они только защищают здание от осадков на короткое время. Повреждение таких аварийных покрытий из-за погодных условий не может быть исключено и поэтому не должно классифицироваться как дефект.

## Актуальная нормативная база Швейцарии

### Suissetec Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband

#### Trennlagen bei Metallbedachungen

#### Рамочные условия для отказа от разделительных слоёв:

- Открытая опалубка в соответствии со стандартом SIA 232 (по массе, без сучков и выступов, с вентиляцией для быстрого высыхания)
- Подкровельный слой в соответствии с SIA 232 (герметичность в зависимости от нагрузки)
- Обеспечение сброса воды с подкровельного слоя
- Избегать попадания влаги в опалубку на этапе строительства
- Избегать попадания влаги в теплоизоляцию

#### Преимущества разделительных слоёв

Слой может выполнять различные функции как во время строительства, так и во время эксплуатации:

- Защита основания от непогоды на этапе строительства
- Улучшение звукоизоляции при дожде и ветре
- Защита металлического покрытия от вылезавшего из опалубки крепежа
- Защита нижней стороны металла от воздействия консервантов древесины
- Снижение трения при температурном расширении и сужении металлической кровли.
- Частичное выполнение функций подкровельного слоя в соответствии со стандартом SIA 232 (Скатные крыши).

### Памятка SUISSETEC по устройству деревянных оснований для металлических кровель 2012

#### 5.1.5.2 Опалубка из параллельных досок (разреженный настил)

Эта так называемая «экономичная опалубка» или «открытая опалубка» изготавливается из обрезных досок, строганных с одной стороны. Расстояние между досками должно быть **от 5 до 10 мм**. Обычная ширина доски 120 мм.

Для криволинейных поверхностей крыши могут потребоваться более узкие доски или бруски.

В случае «экономичной опалубки» (с зазорами) без применения разделительного слоя в местах, подверженных воздействию ветра, могут возникать звуковые эффекты и развитие отрицательного давления (шумы ветра и дребезжание картин).

#### 5.1.5.3 Опалубка из дерева со значением pH<5

Для древесины со значением pH<5, например, лиственница, пихта Дугласа и **сосна**, следует обязательно использовать разделительные слои для предотвращения коррозии (!!).

*Комментарий ДЁРКЕН: значения pH почти всех пород сосен умеренной зоны находятся в интервале от слабокислого до умеренно кислого (6,4–3,3). Кислая реакция древесины*

большинства видов обусловлена свободными и легкоотщепляющимися кислотами, преимущественно уксусной кислотой.

**Требование:**

**В случае устройства сплошного основания из древесных плит (фанеры/ОСП) устройство разделительного слоя из ОДМ обязательно!**

**SWISS KRONO OSB unter Metalleindeckungen im Steildach**

Zur architektonischen Gestaltung moderner Bauweisen, gewerblich oder industriell genutzter Gebäude, kommen oft Metalleindeckungen zum Einsatz. Dies kann z.B. Stehfalz-Zinkblech oder Kupferblech sein, welches als Dacheindeckung, in Wangen von Gauben, Giebelwänden oder Attikaabdeckungen verwendet wird.

Bisher üblich war die Verwendung einer Vollholz-Brettschallung. Der Nachteil liegt hier beim hohen Zeitaufwand die Bretter zu verlegen oder dem Risiko, dass die Vernagelung der Nägel am Rand oder direkt in der Fuge eines Brettes erfolgt. Mit der Verwendung von SWISS KRONO OSB ist dies nicht der Fall. Die Eignung zur Verwendung als Unterkonstruktion wurde in verschiedenen Untersuchungen nachgewiesen.

Zitat aus dem Untersuchungsbericht Nr. U 2435/2006 [Kr] des WKI-Braunschweig: »Somit ist das untersuchte OSB hinsichtlich der Ausziehtragfähigkeit von üblichen Verbindungsmitteln ... zur Befestigung von z.B. Schiefer als gleichwertig zu Vollholz zu betrachten.«

**Beispielkonstruktion nach Anforderung der DIN 68800-2:2012-02**

**Aufbau von innen nach außen:**

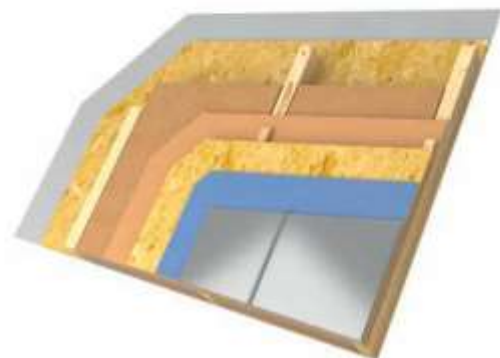
- 9,5 mm Gipswerkstoffplatten
- 15 mm SWISS KRONO OSB
- Dämmung / Sparren
- 15 mm SWISS KRONO DP50
- 40 mm Konterlattung bei Dachneigung > 15° (belüfteter Hohlraum max. 15 m Länge)
- 22 mm SWISS KRONO OSB
- Strukturierte Trennlage
- Metalleindeckung

**Die Anwendung von SWISS KRONO OSB ist in diversen Regelwerken (z.B. ZVSHK) unter folgenden Anforderungen geregelt:**

- Mindestdicke 22 mm bei max. 80 cm Abstand der Unterkonstruktion
- Mindestdicke 25 mm bei max. 100 cm Abstand der Unterkonstruktion
- Maximallänge 2500 mm
- Vollständige PMDI-Verklebung (100 % formaldehydfreie Bindemittel)
- Bei Dachschalungen ist zwischen Metalldeckung und SWISS KRONO OSB eine strukturierte Trennlage zu verwenden oder es sind die Empfehlungen des Herstellers der Metalldeckung zu beachten
- Bei senkrechten Bauteilen ist eine Trennlage (nicht strukturiert) zu verwenden
- Beim Verkleben mit einer bitumenhaltigen Klebemasse z.B. bei Mauerabdeckungen, Fensterblechen o.ä. Bauteilen wird keine Trennlage vorgeschrieben
- Schmalseitige Fugen müssen auf der Unterkonstruktion aufliegen und es sollte eine Dehnungsfuge von ca. 3 mm berücksichtigt werden

**Unsere Empfehlung:**

- Verwendung von Rillennägeln
- Die Dicke der Platte oder Länge des Nagels sollte so gewählt werden, dass dieser beim Einschlagen nicht an Plattenunterseite austritt.





## Технические листы конструкций

Вариант 1	Без разделительного слоя
Металлическое покрытие монтируется на деревянную шаговую обрешётку/сплошной настил без разделительного слоя	
Тип кровельной конструкции	Утеплённая крыша с одним вентиляционным зазором
Разделительный слой	Не требуется
Тип подконструкции кровли	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обрешётка из сухой обрезной доски, без обработки химическими защитными составами</li> <li>2. Сплошной настил из сухой обрезной доски, без обработки химическими защитными составами, с прозором 3-5 мм</li> <li>3. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ применение ОСП/фанеры</li> <li>4. Крепёж подконструкции соответствует металлу покрытия</li> </ol>
Высота контробрешётки	Не менее 50 мм согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ, Таблица А.2
Уплотнительная лента под контробрешёткой	Требуется
Тип подкровельного материала	диффузионные пленки класса ДП-А, ДП-В, $S_d \leq 0.3$ м (ветрозащита и страховочный слой в случае аварийных протечек)
Тип укладки диффузионной плёнки	свободная укладка поверх теплоизоляционного слоя с герметизацией нахлестов
Воздухо- и пароизоляция	$S_d \geq 2$ м при длине покрытие не более 10 м, $S_d \geq 10$ м при длине не более 15 м, $S_d \geq 100$ м при угле наклона менее 5 град.

Вариант 2	С разделительным слоем из ОДМ
<p>Металлическое покрытие монтируется на деревянный сплошной настил поверх разделительного слоя из объёмной диффузионной мембраны (ОДМ)</p>	
Тип кровельной конструкции	Утеплённая крыша с одним вентиляционным зазором
Разделительный слой	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объёмная диффузионная мембрана (ОДМ)</li> <li>2. Комбинация структурированного мата + Водозащитная или диффузионная плёнка, предназначенная для укладки на сплошной настил и имеющая термическую стабильность не менее 100 град.</li> </ol>
Тип подконструкции кровли	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошной настил из сухой обрезной доски, без обработки или с обработкой химическими защитными составами, с прозором 3-5 мм</li> <li>2. Листы ОСП/фанеры по шаговой обрешётке</li> <li>3. Крепёж подконструкции соответствует или не соответствует металлу покрытия, т.к. металл разделён с крепежом и подконструкцией</li> </ol>
Высота контробрешётки	Не менее 50 мм согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ, Таблица А.2
Уплотнительная лента под контробрешёткой	Рекомендуется согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ
Тип подкровельного материала	диффузионные пленки класса ДП-А, ДП-В, $S_d \leq 0.3$ м (ветрозащита и страховочный слой в случае аварийных протечек)
Тип укладки диффузионной плёнки	свободная укладка поверх теплоизоляционного слоя с герметизацией нахлестов
Воздухо- и пароизоляция	$S_d \geq 2$ м при длине покрытие не более 10 м, $S_d \geq 10$ м при длине не более 15 м, $S_d \geq 100$ м при угле наклона менее 5 град.

<b>Вариант 3</b>	<b>С разделительным слоем из ДП или ВП</b>
Металлическое покрытие монтируется на деревянный сплошной настил поверх разделительного слоя	
Тип кровельной конструкции	Утепленная крыша с одним вентиляционным зазором
Разделительный слой	Водозащитная или диффузионная плёнка, предназначенная для укладки на сплошной настил и имеющая термическую стабильность не менее 100 град.
Тип подконструкции кровли	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошной настил из сухой обрезной доски, без обработки или с обработкой химическими защитными составами, с прозором 3-5 мм</li> <li>2. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ применение ОСП/фанеры</li> <li>3. Крепёж подконструкции соответствует или не соответствует металлу покрытия, т.к. металл разделён с крепежом и подконструкцией</li> </ol>
Высота контробрешётки	Не менее 50 мм согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ, Таблица А.2
Уплотнительная лента под контробрешёткой	Рекомендуются согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ
Тип подкровельного материала	диффузионные пленки класса ДП-А, ДП-В, $S_d \leq 0.3$ м (ветрозащита и страховочный слой в случае аварийных протечек)
Тип укладки диффузионной плёнки	свободная укладка поверх теплоизоляционного слоя с герметизацией нахлестов
Воздухо- и пароизоляция	$S_d \geq 2$ м при длине покрытие не более 10 м, $S_d \geq 10$ м при длине не более 15 м, $S_d \geq 100$ м при угле наклона менее 5 град.

<b>Вариант 4</b>	<b>С водонепроницаемой нижней кровлей для пологих крыш</b>
Металлическое покрытие монтируется на деревянный сплошной настил с прозором, возможно использование структурированной решётки как дополнительной опции	
Тип кровельной конструкции	Утеплённая крыша с одним вентиляционным зазором
Разделительный слой	Нет разделительного слоя / Структурный мат DELTA-Enka-VENT для усиления отвода конденсата и проветривания доски
Тип подконструкции кровли	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошной настил из сухой обрезной доски, без обработки химическими защитными составами, с прозором 3-5 мм</li> <li>2. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ применение ОСП/фанеры</li> <li>3. Крепёж подконструкции соответствует металлу покрытия</li> </ol>
Высота контробрешётки	Не менее 50 мм согласно СП 17.13330.2017 КРОВЛИ, Таблица А.2
Уплотнительная лента поверх контробрешётки	Рекомендуются для исключения протечек через места крепления сплошного настила
Тип подкровельного материала	Диффузионная плёнка DELTA-ALPINA, смонтированная по правилам Класс 1 подкровельной изоляции
Тип укладки диффузионной плёнки	свободная укладка поверх сплошного настила и контробрешётки, контробрешётка интегрирована в подкровельный слой
Воздухо- и пароизоляция	$S_d \geq 100 \text{ м}$