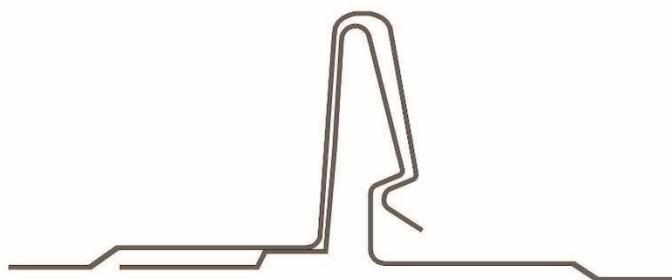


2024  
Октябрь

# Стандарт **УНИКМА**

Строительство  
скатной кровельной системы

Кровля - Защелка



[www.unikma.ru](http://www.unikma.ru)

## Вступление

Фирма УНИКМА создана в 1991 году. С 2000 года началась история нашей Службы технической поддержки клиентов (СТПК). Сначала мы сами строили скатные кровли, основываясь на том, что мы почерпнули при изучении такого строительства в Германии и Финляндии. Возникающий опыт строительства мы распространяли через статьи на сайте [www.unikma.ru](http://www.unikma.ru) и в отраслевых журналах.

В 2005 году мы поняли, что нам правильнее создавать вокруг себя сообщество строителей, заинтересованных в собственной долгосрочной успешности, то есть в обеспечении высокого качества монтажа всего комплекса кровельных материалов. В это же время СТПК начинает активно обследовать готовые и строящиеся кровли по приглашению частных заказчиков и подрядчиков, систематизируя полученные знания. С 2009 года мы проводим регулярные семинары по монтажу для строителей. На наших семинарах строители являются не только слушателями, но и делятся своим опытом, что представляет особую ценность. Таким образом у СТПК появилась возможность обобщать еще и опыт наших строителей.

С 2017 года мы проводим Турнир Кровельщиков в фирме УНИКМА – несколько дней напряженного и зрелищного соревнования с участием десятка профессиональных команд в различных кровельных номинациях. Турнир позволяет создавать уникальные условия для обмена опытом большого количества кровельщиков.

Такая плотная работа с участниками рынка невозможна без документа, системно описывающего монтаж различных узлов кровли, наиболее часто встречающихся на объектах наших заказчиков, от подготовки основания под укладку до монтажа дополнительных элементов. Таким документом является наш Стандарт. Формат Стандарта позволяет нам поделиться информацией по наиболее часто возникающим по вопросам монтажа.

Предлагаемый вашему вниманию Стандарт будет, по нашему мнению, полезен и Подрядчику и Техническому надзору Заказчика.

Важно, чтобы уже на этапе согласования Договора все участники (Технические специалисты, Кровельщики и Технический надзор Заказчика) одинаково понимали, что и как будет сделано. На первый взгляд, банально. При этом, исходя из нашего опыта, большая часть недоразумений на кровлях связана именно со слабо выстроенным взаимопониманием по техническим вопросам между Кровельщиками и Техническими специалистами.

Материалы, приведенные в разделах Стандарта, могут быть приняты Техническими специалистами за основу для проведения обучения и аттестации Кровельщиков, а также для технологической проработки принимаемых в монтаж объектов с письменной фиксацией особенностей объекта на этапе согласования Договора и письменным доведением этих особенностей до Кровельщиков.

Стандарт находится в постоянной разработке. Мы будем дополнять текст по мере написания новых разделов и уточнения уже написанных и будем благодарны за критику, замечания и предложения на адрес [STANDART@UNIKMA.RU](mailto:STANDART@UNIKMA.RU).

Перепечатка материалов и использование их от своего имени в любой форме, в том числе в электронных СМИ, допускается только с письменного разрешения фирмы УНИКМА с обязательной ссылкой на источник.

## Оглавление

<b>1.ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
1.1. Как пользоваться Стандартом .....	5
1.2. Сведения о материалах.....	7
1.3. Область применения материалов .....	8
1.4. Сведения о тепловом расширении стали.....	9
1.5.Организация рабочего места, инструмент и навыки, необходимые для работы с Кровлей-защелкой.....	13
<b>КРОВЛЯ.....</b>	<b>14</b>
Разметка ската.....	14
Рекомендации по монтажу обрешетки.....	15
Узел 110. Карниз .....	16
Узел 120. Стыковка панелей Кровли-Защелки по длине ската.....	17
Узел 125. Иногда бывает нужна шумоизолирующая лента.....	18
Узел 130. Торец ската .....	19
Узел 140. Конек двухскатной кровли.....	20
Узел 150. Конек односкатной кровли.....	21
Узел 160. Снегозадержатель для панелей кровли-защелки.....	22
Узел 170. Перелом ската «мансардный» .....	23
Узел 180. Перелом ската «террасный».....	24
<b>ДВУХСКАТНАЯ КРОВЛЯ.....</b>	<b>25</b>
Карниз .....	25
Стык панелей по длине ската.....	35
Торцы ската.....	39
Конек.....	43
<b>МОНТАЖ, СЛОЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВЛИ .....</b>	<b>45</b>
Хребты .....	46
Узел 210. Хребет .....	46
Ендовы .....	47
Узел 310. Ендова с выходом на карниз.....	47
Узел 320. Ендова с выходом на скат.....	48
Трубы шириной до 80 см, расположенные на скате. ....	49
Узел 410. Труба шириной до 80см. «Проектные» расстояния до гребней сбоку.....	49
Труба шириной до 80см, текстовая часть раздела.....	50
Примыкания к стенам.....	57

Узел 510. Примыкание боковое. $140\text{мм} < A < (50\text{мм} + \text{поперечный шаг гребней})$ мм. ....	57
Узел 520. Примыкание боковое. $50\text{мм} < A < 140\text{мм}$ .....	58
Узел 530. Примыкание к стене верхнее. ....	59
<b>Мансардные окна</b> .....	60
Узел 610. Установка мансардного окна с окладом для плоских материалов. ....	60
Узел 620. Установка мансардного окна с окладом кровли-ЗАЩЕЛКИ. ....	61
Примеры установки мансардного окна с окладом кровли-ЗАЩЕЛКИ. ....	62
Примеры установки мансардного окна с окладом для плоских кровельных материалов, например ESV при применении продукции FAKRO. ....	63
Взаимное позиционирование мансардного окна и гребней кровельных панелей. ....	64
Технологическая карта установки мансардного окна с окладом для плоских кровельных материалов, например ESV при применении продукции FAKRO. ....	66
<b>Приложение 1. Правила расчета материалов для кровли –защелки, применяемые в фирме УНИКМА</b> .....	72
<b>Приложение 2. Узлы БАРН ХАУСА для расчета комплектующих</b> . ....	77
<b>Приложение 3. К разделам обход труб и Мансардные окна. Способ «аккуратного заваливания Гребня» и изготовление Заглушки Гребня</b> . ....	87
Специфика аккуратного заваливания гребней в Защелке. ....	87
Технологическая карта изготовления и встраивания «Заклушка гребня» .....	94
<b>Приложение 4. Пример встраивания в кровлю односкатного слухового окна</b> . ....	101
<b>Приложение 5. Технология частичного демонтажа кровельного покрытия с возможностью повторного монтажа</b> . ....	111

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Как пользоваться Стандартом

Вначале разберемся с базовыми понятиями, являющимися фундаментом любого документа по монтажу скатных кровель. Наш Стандарт не исключение.

Для скатных кровель, независимо от кровельного материала, который используется для строительства, существуют **общие принципы** работы:

#### 1. Защита от прямых протечек

Обеспечьте движение всей воды по скату сверху вниз до карнизов;  
Обеспечьте страховочную скатную гидроизоляцию с обеспечением отведения воды в карнизном узле;

#### 2. Нормальный влажностный режим в слоях конструкции кровли.

Обеспечьте нормальный влажностный режим в слоях конструкции кровли за счет герметичной пароизоляции и устройства вентиляции всех контуров (вход, выход, канал);

#### 3. Достаточность утепления.

Обеспечьте достаточную толщину и аккуратность укладки утепления. Обеспечьте замкнутые теплоизоляционные и пароизоляционные контуры (для утепленных кровель);

#### 4. Безопасность

Обеспечьте безопасность людей при возможном сходе снега с кровли;

#### 5. Прочность

Обеспечьте требуемую прочность конструкции, исходя из нормативных нагрузок и с учетом естественных изменений линейных размеров элементов;

#### 6. Привлекательный внешний вид

Обеспечьте приемлемый внешний вид кровельной системы, в том числе за счет компенсации естественных изменений линейных размеров элементов.

Помнить об общих принципах работы скатных кровельных систем и следить за их соблюдением необходимо на каждом элементе кровли, которую вы строите, вне зависимости от конкретных решений, применяемых при монтаже.

В нашем Стандарте приведены проверенные нами и сообществом кровельщиков исполнимые решения для конкретных кровельных узлов, соответствующие общим принципам. В своем развитии документ идет как по пути увеличения количества описываемых узлов, так и по пути увеличения количества описываемых решений для этих узлов.

Также для понимания, как пользоваться Стандартом, необходимо рассказать и о структуре самого документа. Структура документа проста и логична, и продиктована в первую очередь таким же простым правилом «от простого к сложному».

Во **вводном разделе** нашего Стандарта мы дадим общую информацию о материалах, используемых при монтаже кровли из стальных кровельных панелей.

Также во вводном разделе будет уделено внимание следующим моментам: область применения стальных кровельных панелей, сведения о температурном расширении стали, навыки необходимые для работы со стальными кровельными панелями.

**Монтажный блок** Стандарта состоит из двух разделов:

- **Двухскатная кровля;**
- **Типовые элементы кровли;**

Информация внутри каждой части раздела **Двухскатная кровля** переплетена друг с другом, только после полного прочтения раздела сложится картина по правилам монтажа на простой двухскатной кровле.

Обратите внимание, что во многих тематических пунктах есть дополнительные напоминания, начинающиеся со слова «**ВНИМАНИЕ!**». Может показаться, что в тексте слишком много слов «**ВНИМАНИЕ!**». Ни одного лишнего, за каждым таким словом стоит реальная история ошибок и их исправления.

В разделе **Типовые элементы кровли** рассматриваются наиболее часто встречающиеся элементы скатных кровель, выходящие за рамки двухскатной кровли. Эти тематические пункты не связаны между собой. Например, если на кровле есть только трубы и хребты, начинающим монтажникам не обязательно читать разделы «Ендовы», «Примыкания к стенам» и другие части этого блока.

При уточнении плана производства работ на объекте строительства рекомендуем прочитать весь раздел **Двухскатная кровля** нашего Стандарта и те пункты раздела **Типовые элементы кровли**, которые посвящены элементам, входящим в состав вашего объекта строительства.

Для упрощения восприятия материала мы выбрали в качестве основы для описания монтажа двускатной кровли и типовых элементов кровли наиболее распространенный случай по форме скатной кровли и по типу проходящих сквозь кровлю труб.

Основной текст Стандарта описывает кровли, отвечающие приведенным ниже условиям.

### **1. По форме скатной кровли:**

Скатная кровля содержит только стандартные элементы: прямоугольные скаты, обрамленные карнизами, фронтонами и коньками, а также хребты, ендовы, трубы, примыкания к стенам, мансардные и террасные переломы скатов, мансардные окна, инженерные проходки.

### **2. По типу проходящих через кровлю труб:**

Рассмотрен пример, когда дымоходные трубы конструктивно теплоизолированные до такой степени, что к ним можно примыкать полимерными мембранами.

В заключительных разделах нашего Стандарта мы расскажем о формах плоских скатов, выходящих за рамки типовых.

## 1.2. Сведения о материалах

В этом Стандарте мы рассмотрим монтаж Кровли-Защелки на примере "GrandLineКликфальц® PRO" и "GrandLineКликфальц®".

Кровля-Защелка предназначена в первую очередь для применения на простых кровлях. Внешне Кровля-Защелка на таких кровлях похожа на кровлю, выполненную по технологии двойного фальца.

Двойной фальц в этом Стандарте мы подробно рассматривать не будем, пример Фальцевой кровли важен для понимания особенностей Кровли-Защелки.

Технология двойного фальца – это не только применение Картин по площади кровли, но и полное соблюдение принципов соединения всех деталей кровли, как между собой, так и к основанию без применения саморезов на поверхности панелей и на поверхности комплектующих, таких как ветровые планки, планки конька и хребта, фартуки труб и фартуки мансардных окон.

Кровля-Защелка отличается от ФАЛЬЦЕВОЙ кровли тем, что:

1. Комплектующие, обрамляющие простой скат, такие как ветровые планки или конек допускается крепить саморезами к специальным доскам или специальным планкам по уровню, соответствующему уровню верха гребней профилированных панелей.

2. При наличии труб и примыканий детали фартуков допускается соединять между собой «по металлочерепичному», без радиусных переходов, с применением только прямых загибов, не уделяя внимания накрыванию металлом точек перехода от одного прямого участка к другому. Допускается крепление деталей фартука саморезами к специальным доскам или специальным планкам по уровню, не ниже уровня верха гребней.

### 1.3. Область применения материалов

Кровля-Защелка предназначена для монтажа на простых односкатных и двухскатных кровлях, имеющих типовые узлы: карниз, конек, фронтоны и плоскость.

Именно на таких кровлях монтаж Кровли-Защелки по сложности будет соизмерим с монтажом кровли из металлочерепицы.

Существуют технически корректные способы реализации узлов ендовы, узлов обхода труб и даже способы встраивания мансардного окна, но трудоемкость реализации каждого из этого узлов выше, чем при работе с металлочерепицей.

Требования к квалификации монтажников для работы с Кровлей-Защелкой соответствуют требованиям к квалификации монтажников, работающих с металлочерепицей. Типовые приемы работы также близки к приемам работы с металлочерепицей.

Набор «кровельных панок» и способы их применения при монтаже профилированных кровельных панелей аналогичны металлочерепичному набору и способам применения.

При работе с Кровлей-Защелкой нужен один дополнительный **инженерный навык** — умение учитывать тепловое расширение стали, которое приводит к искажению формы плоских кровельных панелей и к визуальному восприятию «мятой поверхности».

Для уменьшения визуального восприятия «мятой поверхности» существуют специальные технологические приемы, которые будут описаны ниже. Также применение стали с матовым покрытием уменьшает восприятие «мятой поверхности».

Полностью избавиться от визуального восприятия «мятой поверхности» не получится.

Металлочерепица позволяет совсем не задумываться о тепловом расширении стали, поскольку все «напряжения» снимаются за счет «рассечения» плоскости на отдельные элементы как в продольном, так и в поперечном направлении. Тепловые изменения размеров стали в направлении вдоль ската «компенсируются» по линиям штамповки, в ступеньках, а в направлении поперек ската за счет формы, образованной сочетанием продольных и поперечных радиусов.

При монтаже металлочерепицы о тепловом расширении стали нужно помнить только при монтаже кровельных панок, избегая сквозного крепления через две планки в местах наложения друг на друга при соединении «в длину» более трех двухметровых панок.

При монтаже панелей Кровли-Защелки нужно учитывать влияние теплового расширения стали как на прочность узлов соединения, так и на внешний вид кровли.

При длине ската менее 5 м влиянием температурного расширения стали на прочность узлов соединений можно пренебречь.

Увеличение длины ската и наличие любого дополнительного элемента на скате — трубы, слухового окна, «инженерной проходки» требуют учета влияния теплового расширения стали и на прочность узлов, и на внешний вид ската.

## 1.4. Сведения о тепловом расширении стали

В Московском и соседних округах принято считать, что температура поверхности кровли может изменяться от минус 30 градусов зимой до 70 градусов в солнечную погоду летом, сезонный перепад температуры 100 градусов.

При этом суточный перепад температуры летом может достигать 60 градусов, а для изменения температуры на 50 градусов достаточно в летний день скрыться солнцу и пойти дождю.

Исходя из «справочного» коэффициента линейного расширения стали для панели длиной 5 м изменение длины в 100 градусном диапазоне температуры составят 6 мм, в 50 градусном диапазоне - 3 мм.

Для панели длиной 10 м в 100 градусном диапазоне изменение длины составит 12 мм.

**Если вы запомните (или запишете) эти параметры: 10 м – 100 градусов – 12 мм, то вы легко определите измерение размеров для любой длины в любом диапазоне.**

При малых длинах ската опасности разрыва стали или «среза» крепежа нет, поскольку все «узлы соединения с основанием», даже жесткие, обладают некоторой податливостью.

Существует много конструктивных решений, обеспечивающих уменьшение «напряжения» на поверхности панелей и в узлах крепления.

**ВНИМАНИЕ!** Применение конструктивных решений, позволяющих уменьшить напряжение в узлах крепления требует внимания **ко всем** элементам кровли на этапе планирования работ и при правильном применении позволяют снизить напряжения в металле и уменьшить искажения на плоскостях. Ошибочные решения по применению «подвижных узлов крепления» в сочетании с неподвижными могут привести не к уменьшению, а к увеличению напряжений в металле и к увеличению искажений на плоскостях.

**ВНИМАНИЕ! Никакие «подвижные узлы» крепления панелей Кровли-Защелки не позволят получить визуальное восприятие «абсолютно плоских» панелей.**

Если вы или ваш Заказчик хочет видеть «идеально плоские панели» откажитесь от применения Кровли-Защелки (так же, как и двойного фальца), используйте профнастил с шириной плоских участков не более 150 мм.

Внешний вид такого профнастила, как и металлочерепицы, не зависит от изменений температуры.

При креплении профнастила в нижние части профиля при изменениях температуры саморезы, после «выбора люфтов» и диапазона податливости соединения, «работают на срез». Чем длиннее лист профнастила, тем больше напряжение в местах крепления.

При креплении металлочерепицы «температурные колебания» длины между соседними саморезами «отрабатывают» ступеньки, напряжения «гасятся» локально и не передаются к следующим модулям.

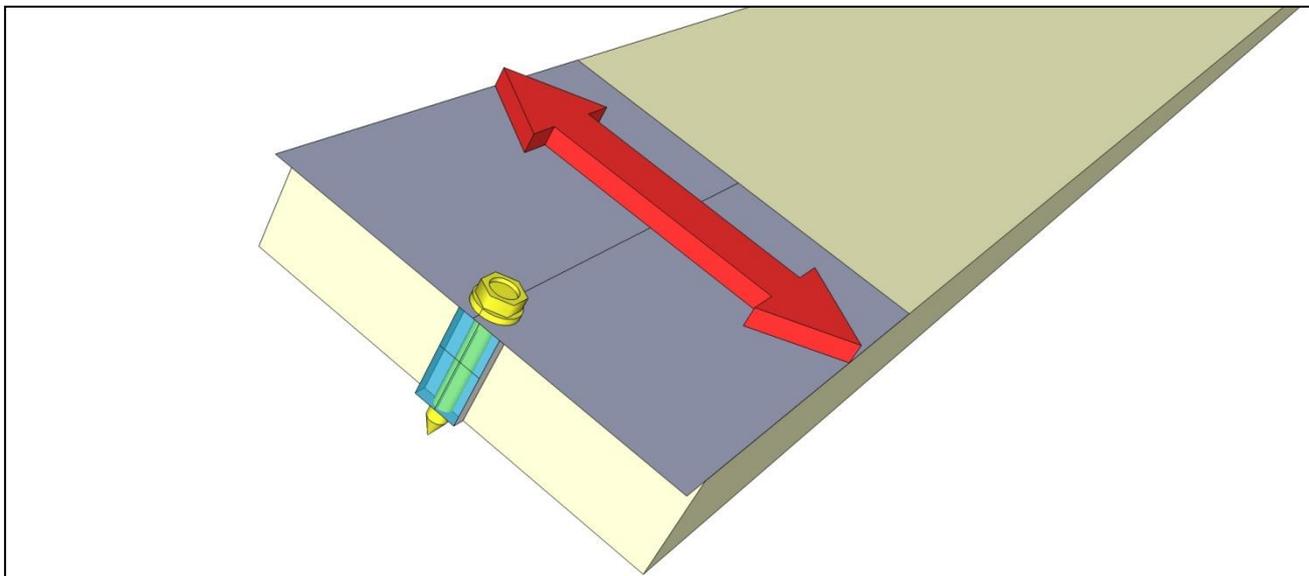
При креплении профнастила длинными саморезами в «гребень» воздействие тепловом расширения металла место сопряжения самореза с обрешеткой будет существенно меньше, за счет «дистанции» между обрешеткой и точкой сопряжения самореза с поверхностью профнастила. Широкого применения такой способ крепления профнастила не нашел, ввиду того, что применение такого способа крепления возможно только при «жестком узком гребне» профнастила или при применении дополнительных металлических накладок в каждой точке крепления.

Примеры жестких (податливых) и подвижных узлов крепления приведены ниже.

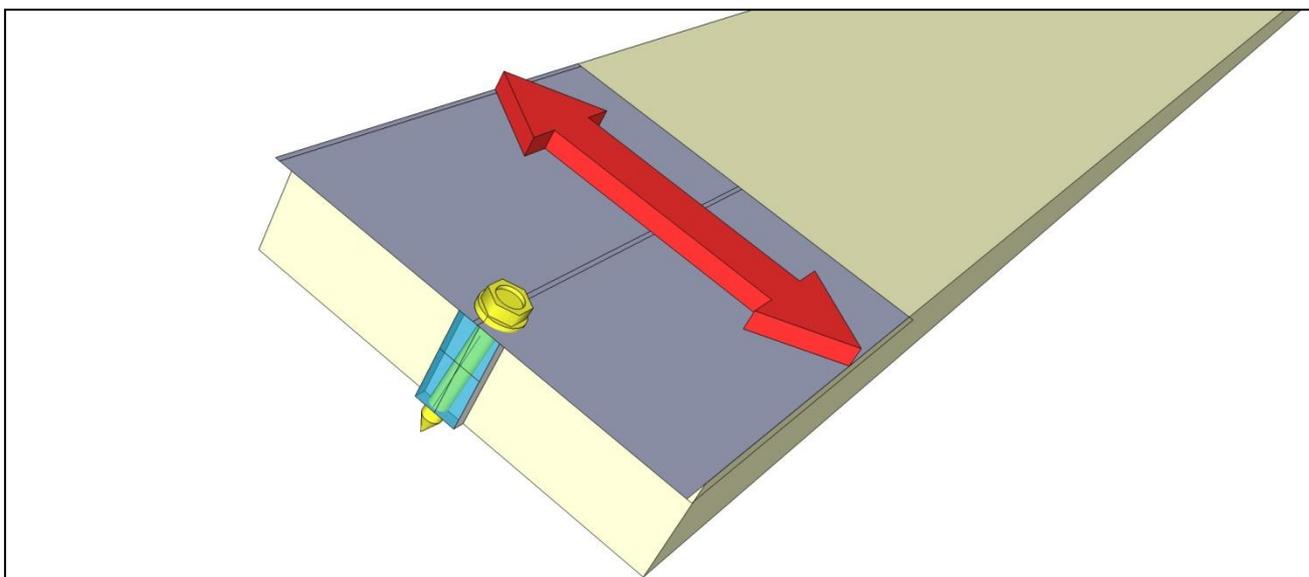
Пример жесткого (податливого) крепления, саморез-сталь-дерево.

На рисунке показана условная доска обрешетки, условный фрагмент панели и кровельный саморез.

Стрелка показывает направление усилий, передаваемых от панели на доску обрешетки через саморез, при тепловом расширении стали вдоль ската.



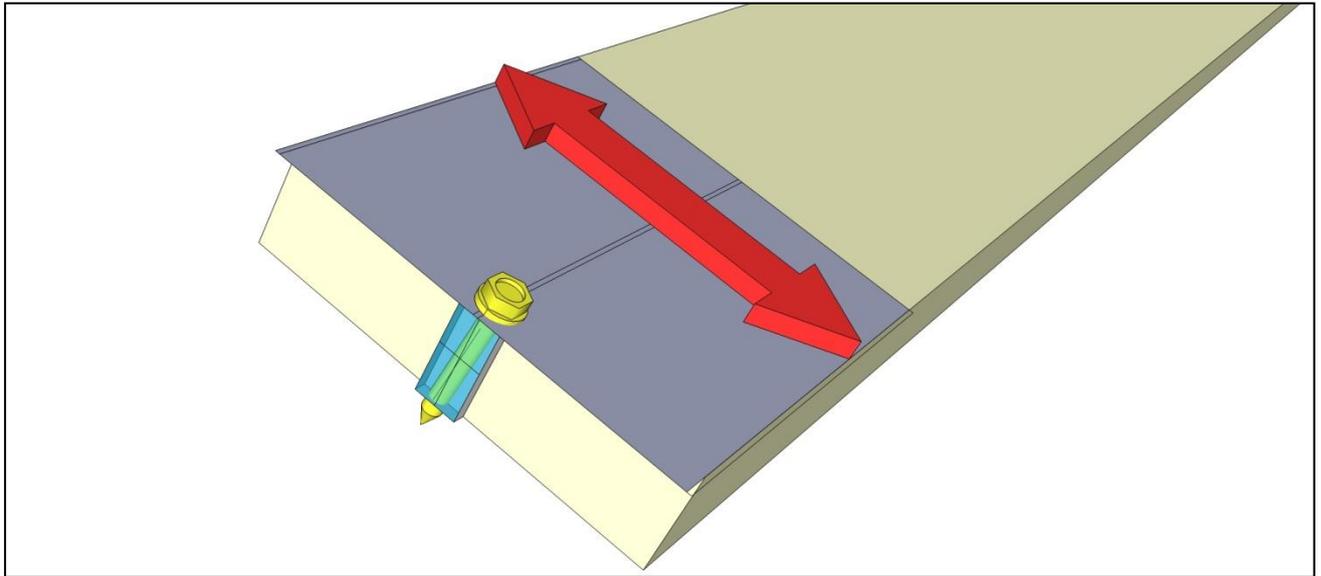
На следующем рисунке саморез «условно» повернут «движущимся металлом» за счет смятия древесины в зоне контакта с древесиной саморезом примерно на 1 мм по каждому краю доски, что соответствует углу наклона самореза примерно 5 градусов относительно середины доски толщиной 25 мм. Такой поворот самореза, обусловленный естественной податливостью соединения дерево-металл, не приведет к существенному ослаблению крепления.



При дальнейшем движении металла возможен разрыв «отверстия в тонком металле», ослабление самореза или срез головки самореза.

Мы считаем, что диапазон естественной податливости такого узла по 1 мм в каждую сторону (измеряем на внешней поверхности доски)

Такой узел крепления будем называть **«жестким»**. Далее по тексту акцента на податливость этих соединений делать не будем.



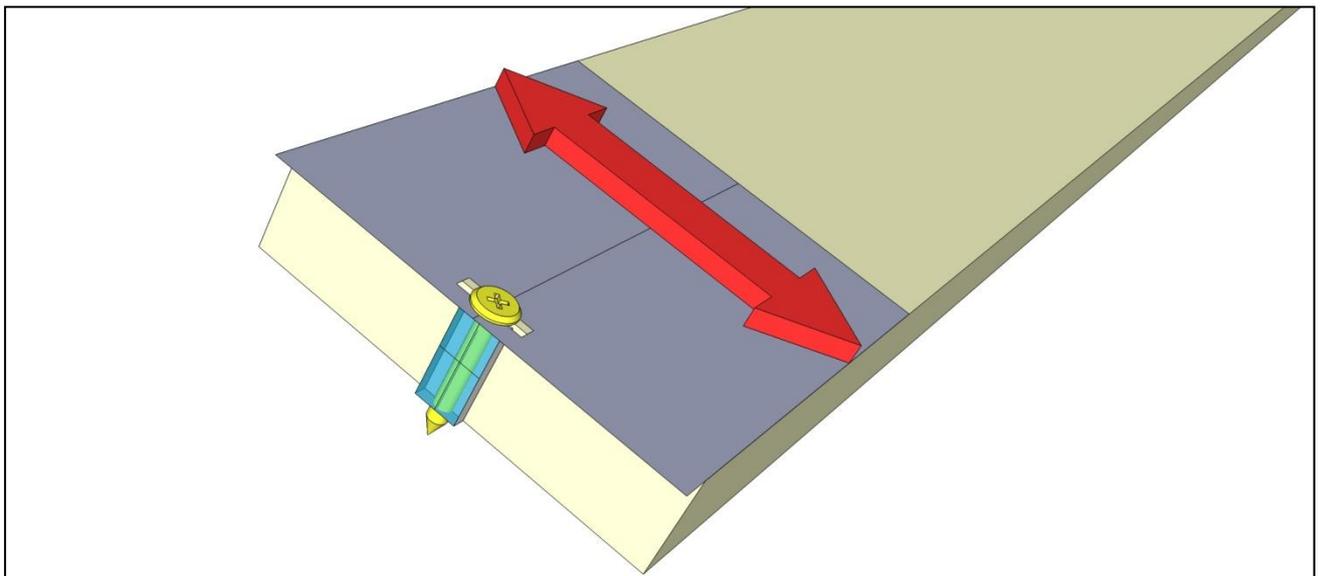
При наличии в панелях для Кровли-Защелки продольных прорезей и при условии крепления примерно в середину прорези и без «перетяжки» диапазон движения будет определяться длиной прорези.

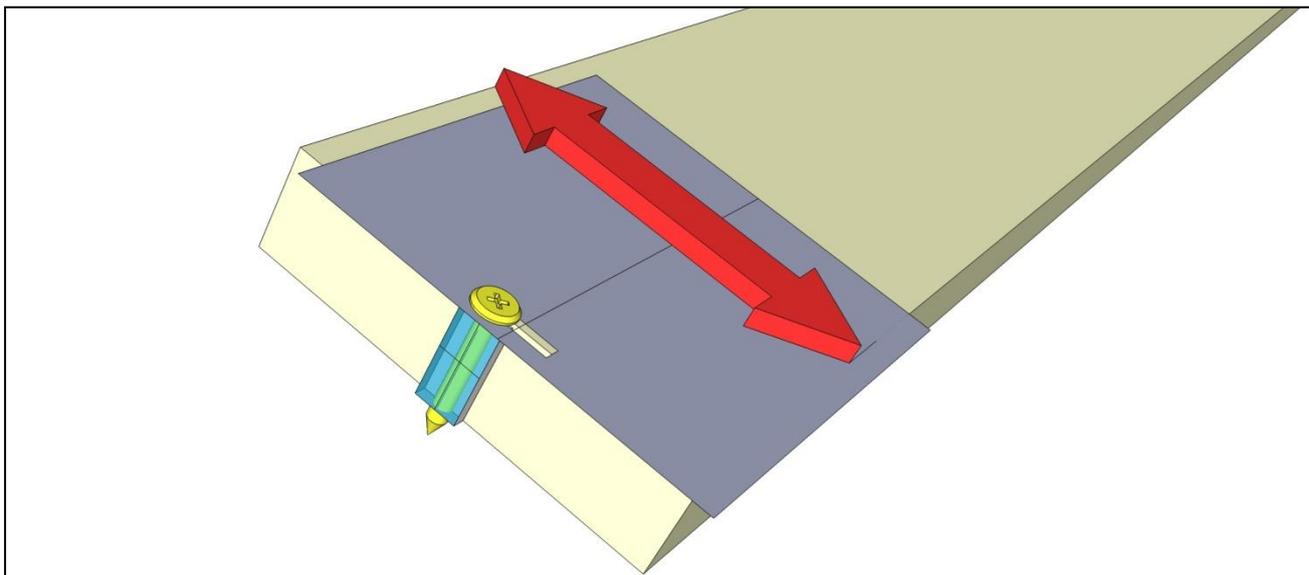
Например, при длине прорези 15 мм, диаметре самореза 4 мм и естественных отклонениях крепежа от середины прорези на 2-3 мм диапазон движения составит  $15 - 4 - 2,5 \cdot 2 = 6$  мм, то есть по 3 мм в каждую сторону.

Такой способ крепления будем считать **«подвижным»**

Подвижным относительно «жестко» закрепленной зоны.

А в случае, если на каком-либо гребне крепления будут попадать на некоторых прорезях вниз, а на некоторых вверх- эти крепления нужно считать «жесткими».





**ВНИМАНИЕ!** Всегда, в каждом узле надо понимать крепления какого типа вы применили: жесткие или подвижные.

**ВНИМАНИЕ!** При длине кровельных панелей более 3 м не допускайте жестких креплений одновременно в верхней и в нижней части панелей.

**ВНИМАНИЕ!** Помимо разделения зон жесткого и «подвижного» крепления кровельных панелей, надо учитывать, степень «подвижности» кровельных панелей относительно дополнительных элементов кровли, а именно:

- фартуки обхода труб,
- готовые вентиляционные элементы (важно учитывать способ монтажа),
- люки для выхода на кровлю,
- мансардные окна.

При монтаже панелей Защелка жесткая зона крепления- всегда вверху панели, под При наличии поперечных стыков нижние (идущие от карниза) панели нужно жестко крепить в зоне поперечного стыка, оставляя возможность свободного движения (подвижное крепление) верхних панелей, которые подлежат жесткому крепления в коньке.

## 1.5. Организация рабочего места, инструмент и навыки, необходимые для работы с Кровлей-защелкой

### Инструмент и требования к рабочему месту:

- измерительный инструмент;
- шуруповерт;
- ножницы по металлу, обязательно «правые и левые» для точечных подрезов и хорошие ножницы для прямого реза по длине;
- «клещи» специальные для жестианщиков или универсальные зажимы с пластинами шириной 50-100 мм для придания металлу нужной формы на отгибах;
- плоскогубцы для восстановления формы «замков-гребней» около резов;
- киянка;
- приспособление для гибка кромки глубиной захвата 25-30 мм длиной 400-500 мм, как правило можно приобрести вместе с профилированными панелями или изготовить «из двух досок»;
- «верстак», на который можно положить профилированную панель максимальной, из применяемых на кровле, длины.

При проведении всех заготовительных операций прямо на кровле можно обойтись без верстака.

### Навыки:

Умение размечать скат, размечать металл, резать металл ножницами, умение делать отбортовки высотой 25-30 мм вдоль резанного края панели специальным приспособлением, умение сделать загиб кромки поперек профилированной панели специальным приспособлением.

**ВНИМАНИЕ!** При загибе кромки «по длинной» стороне «киянкой на верстаке» скорее всего получится сильно мятая плоскость панели.

Нужно научиться аккуратно загибать кромку специальным приспособлением, например, рамкой длиной 400-500 мм, делая за 1 раз загибы не более 20 градусов и продвигая рамку вдоль панели от низа доверху и обратно 4-5 раз.

Таких загибов нужно не более двух на каждый скат, поэтому суммарная трудоемкость проведения этих технологических операций не велика по сравнению с полным циклом работ.

Для изготовления фартуков обхода труб нужно уметь делать детали фартуков из плоского листа или умение дорабатывать «по месту» готовые детали фартуков.

Умение крепить детали саморезами и заклепками.

### Дополнительно:

Для работы с фартуками труб и мансардными окнами желательно иметь гибочный станок. На некоторых моделях гибочных станков можно изготовить даже «замки под защелку» на заготовках длиной до 2 м.

## КРОВЛЯ

### Разметка ската

Поперечный шаг гребней панелей Кровли-Защелки зависит от настройки оборудования у производителя и от свойств стали.

Поперечный шаг гребней кровельных панелей не подлежит изменению в условиях стройплощадки.

По нашему опыту, фактический поперечный шаг гребней может отличаться от справочного до 2 мм как в плюс, так и в минус, что на скате шириной 10-12 м может привести к отклонению расстояния между крайними гребнями от расчетного значения до 50 мм в любую сторону.

В ряде случаев это не имеет большого значения, можно начинать с одной стороны целой панелью и завершить обрезанной вдоль ската панелью исходя из фактической ширины ската.

Если вы планируете расположить гребни симметрично относительно «оси ската», определите перед монтажом фактический поперечный шаг именно этой партии кровельных панелей.

Для этого достаточно «начерно» сложить на ровной поверхности 2-3 панели, измерить расстояние по осям между крайними гребнями и разделить результат на количество промежутков.

Если на кровле есть дополнительные элементы, такие как одна-две трубы, мансардное окно, ендовы или «ступеньки» примите решение по позиционированию гребней панелей относительно этих элементов.

**ВНИМАНИЕ!** Система Кровля-Защелка предназначена для простых односкатных и двухскатных кровель. Наличие каждого дополнительного элемента усложняет монтаж кровли в большей степени, чем при применении других кровельных материалов, например, металлочерепицы.

На нескольких следующих листах будут приведены УЗЛЫ, имеющие отношение к этому разделу.

Тип гребня, изображенный на этих УЗЛАХ, как правило, не имеет значения.

Для системы Кровля-Защелка на основе панелей GrandLineКликфальц® PRO или GrandLineКликфальц® принципы монтажа одинаковые.

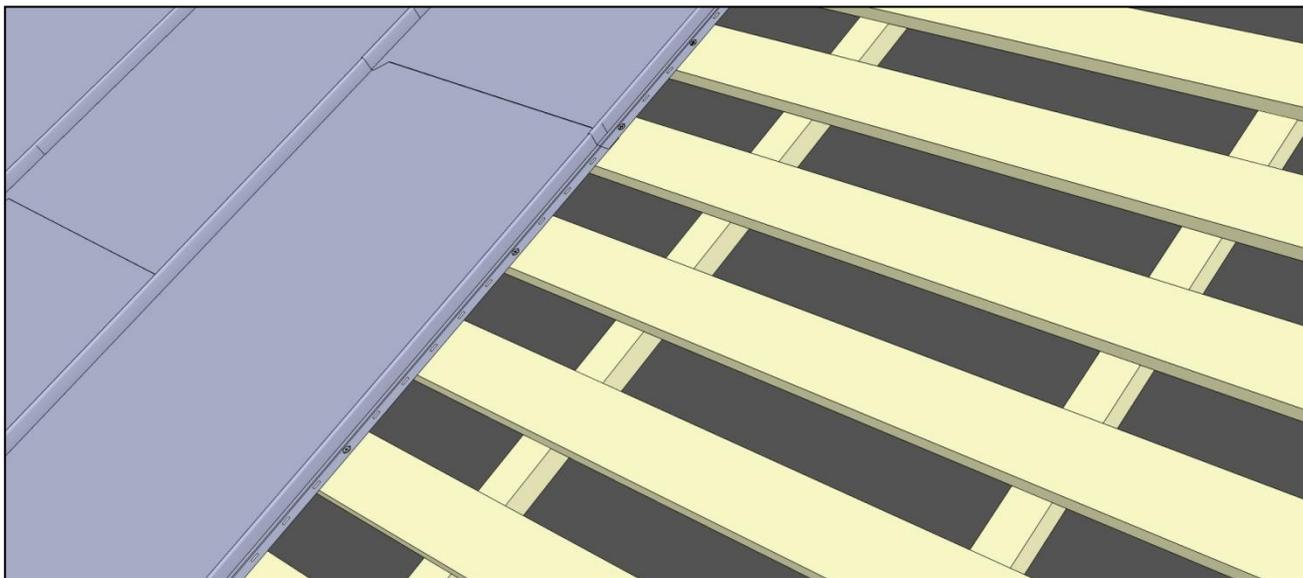
На тех узлах, где тип гребня имеет значение, размещено специальное указание.

### Рекомендации по монтажу обрешетки.

Требования к обрешетке можно разделить на два направления:

- **Требования по прочности.**

- **Требования по «внешнему виду поверхности»**, а именно требования по обеспечению «сохранности» плоских поверхностей кровельной панелей **Защелка** при монтаже и эксплуатации, включая возможное передвижение людей по кровле и воздействие снеговой нагрузки.



Исходя из требований по прочности при шаге стропил 600-700 мм (наиболее применяемый в настоящее время шаг стропил) достаточно толщины доски 20-25 мм при ширине 90-100 мм и шаге обрешетки 200 мм (зазор между досками составит 100-120 мм).

Исходя из требований по внешнему виду наибольшее значение имеет **ОДИНАКОВОСТЬ** толщины досок обрешетки.

Разнотолщинность между соседними досками 2-3 мм неизбежно приведет при закреплении панелей **Защелка** к существенному искажению плоскости панелей.

При применении «обрезной доски» вероятность проявления эффекта разнотолщинности высокая.

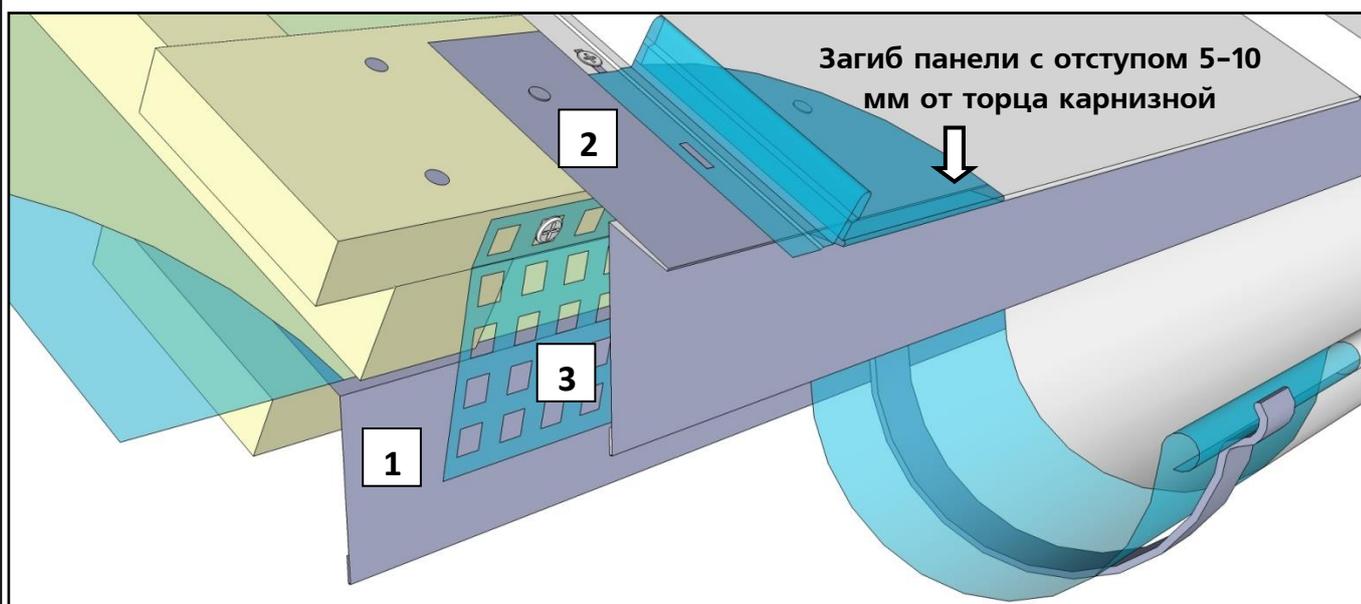
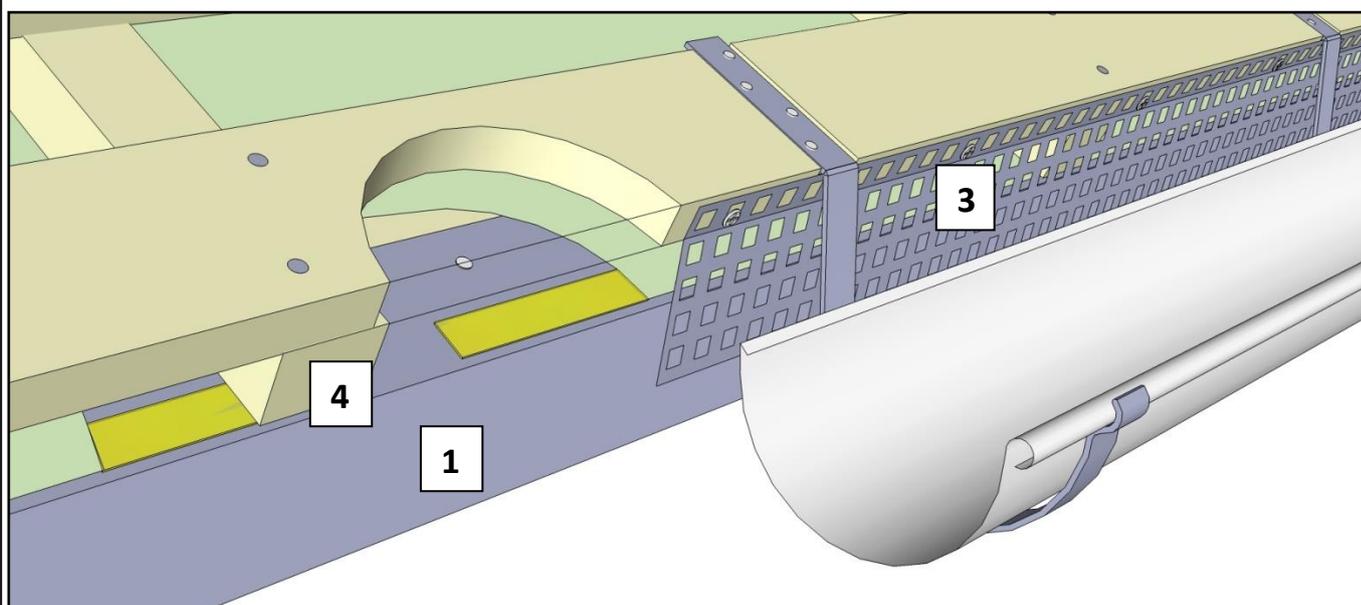
Рекомендуем применять строганную доску толщиной 20 мм (при шаге стропил 600-700мм) с шагом не более 200 мм (зазор 100-120мм).

Такой зазор обеспечивает возможность встроить дополнительную доску между основными там, где это нужно:

- вокруг труб
- вокруг мансардных окон
- при подходе к ендовам
- в местах поперечного стыка панелей **Защелка** на скате

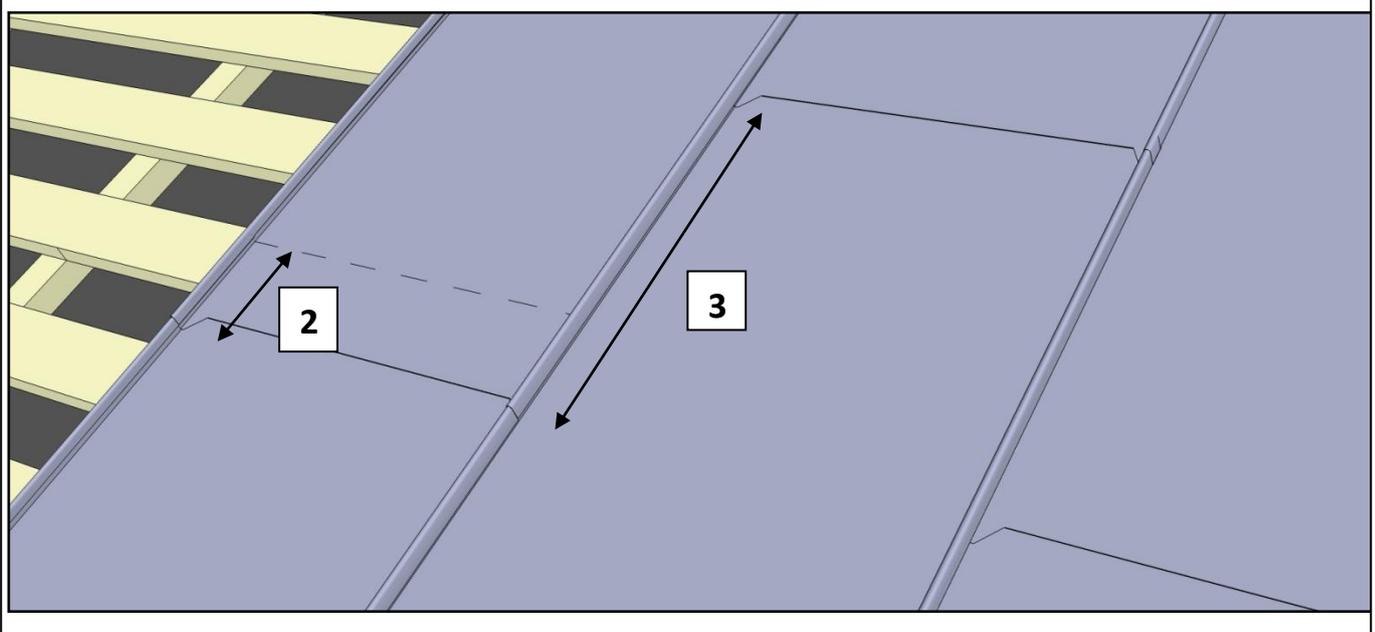
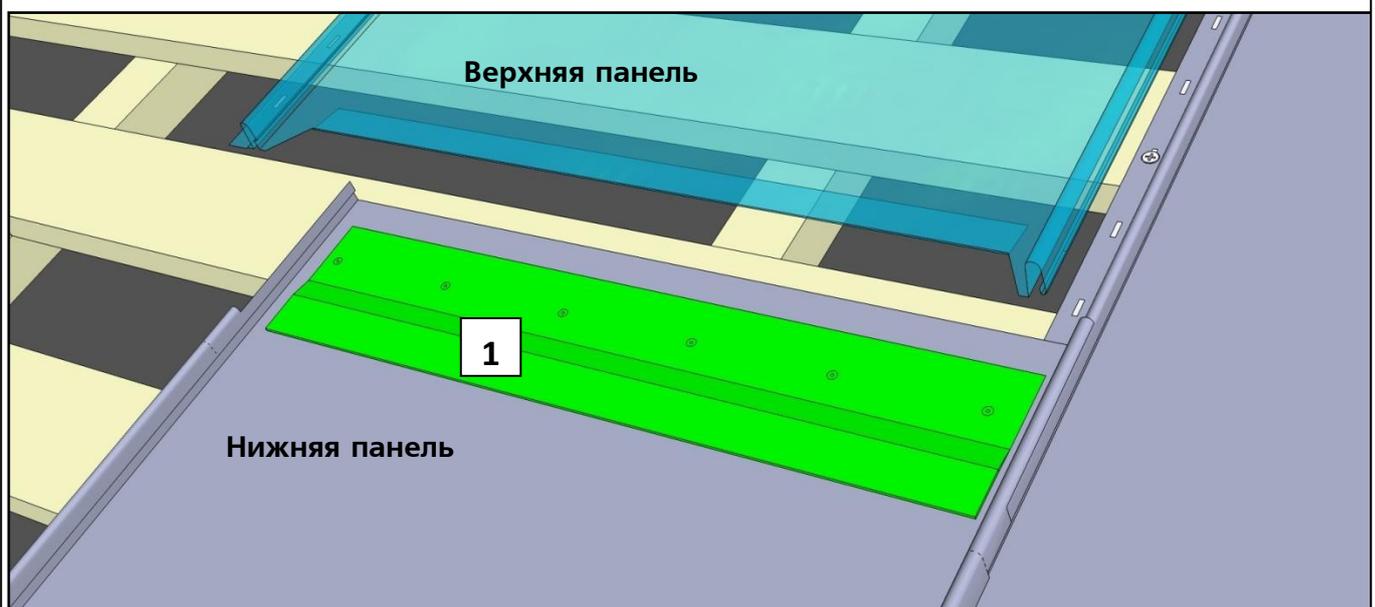
**Узел 110. Карниз**

1	Капельник конденсата	Длина 2м	Рекомендуем смонтировать под капельник опорную доску.
2	Планка карнизная фальц 130*80	Длина 2м	На стыках планок не рекомендуем крепить насквозь через две планки
3	Вентиляционная лента ПВХ 0,1*5м	длина 5м	Рекомендуем крепить саморезам прес-шайбами. Рекомендуем до крепления ленты "затонировать" торцы контрообрешетки (на рисунке - 4)



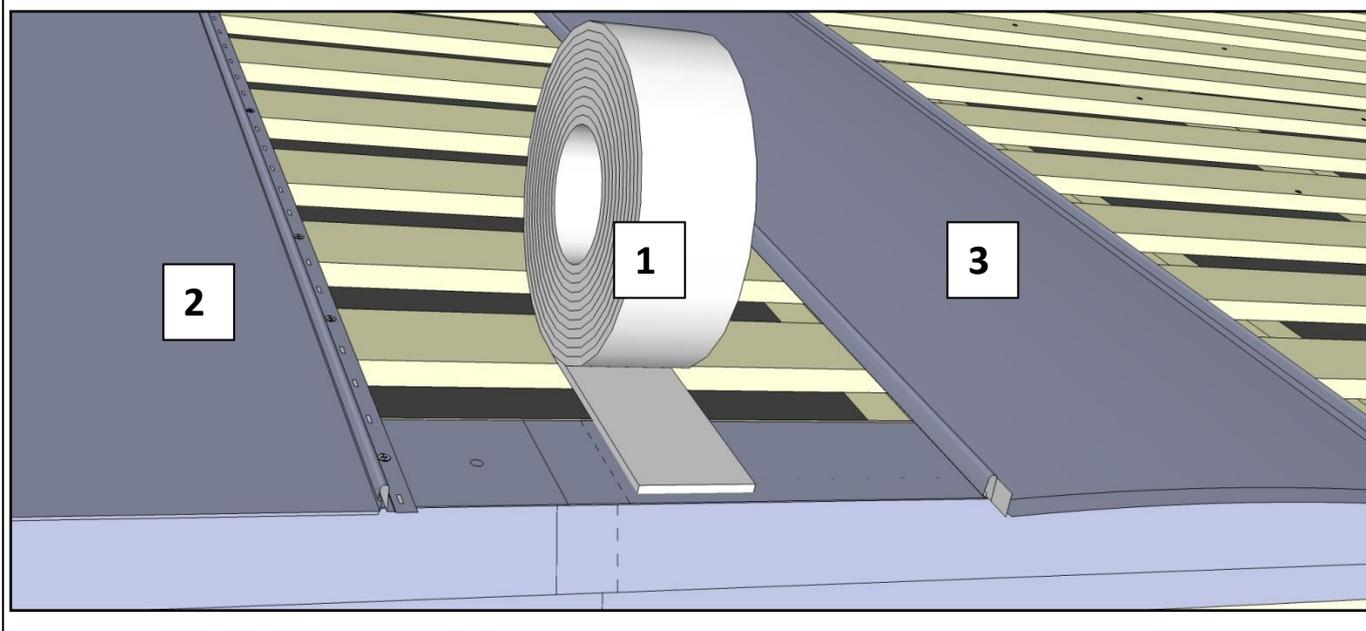
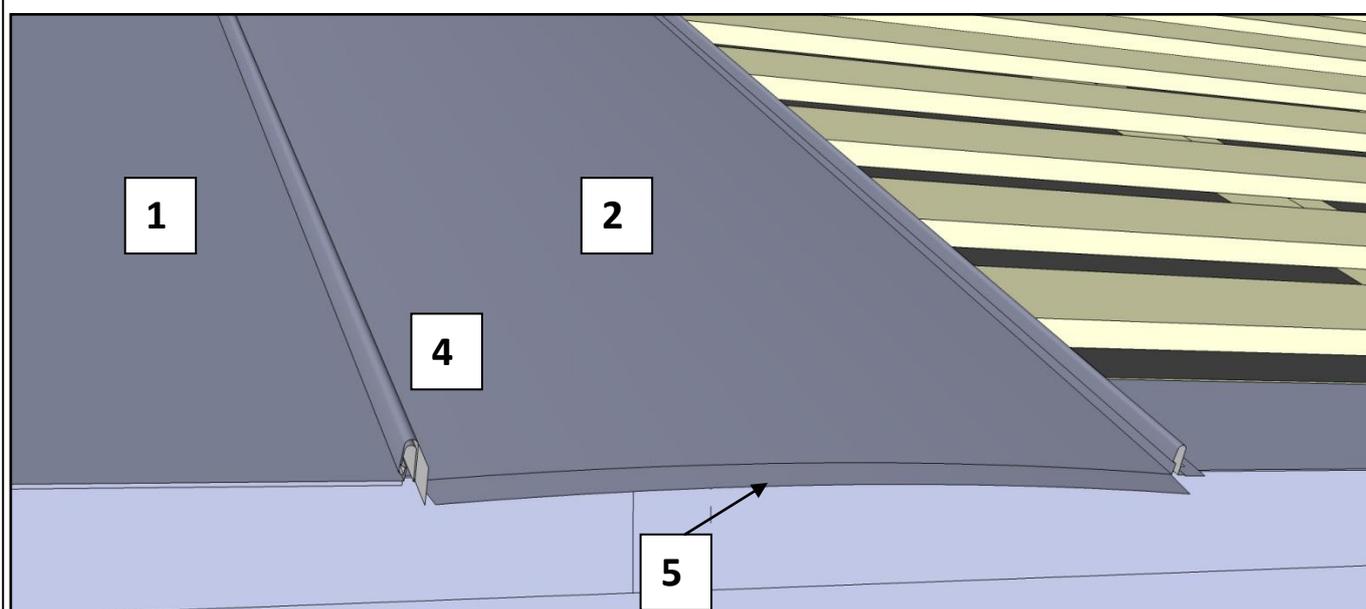
**Узел 120. Стыковка панелей Кровли-Защелки по длине ската**

1	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Длина "отрезка" исходя из применяемой модели кровельных панелей. Крепить заклепками к нижней панели или сморезами пресс-шайбами через панель в обрешетку
2	При заказе панелей учитывайте расход длины на стык, рекомендуемая суммарная добавка длины на верхнюю и нижнюю панель 200 мм		
3	Стыки соседних панелей располагайте не ближе 500 мм друг от друга		
	На рисунках схематично показана предварительная подготовка нижней и верхней панелей		



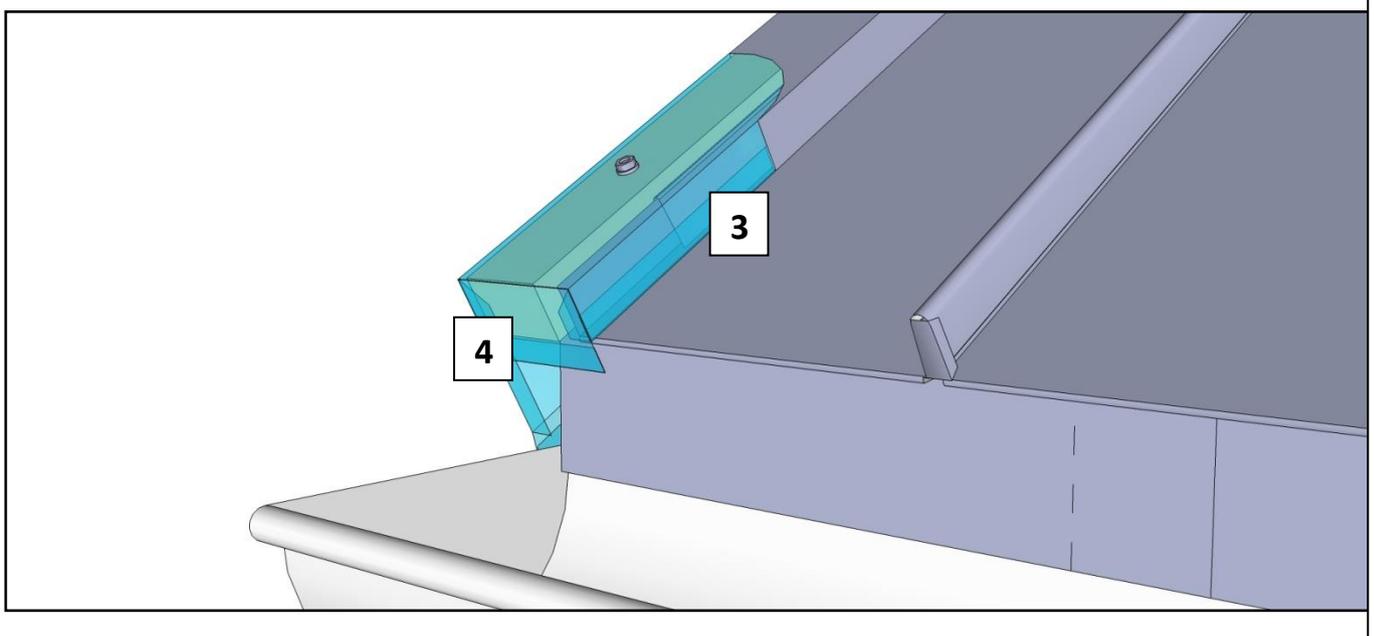
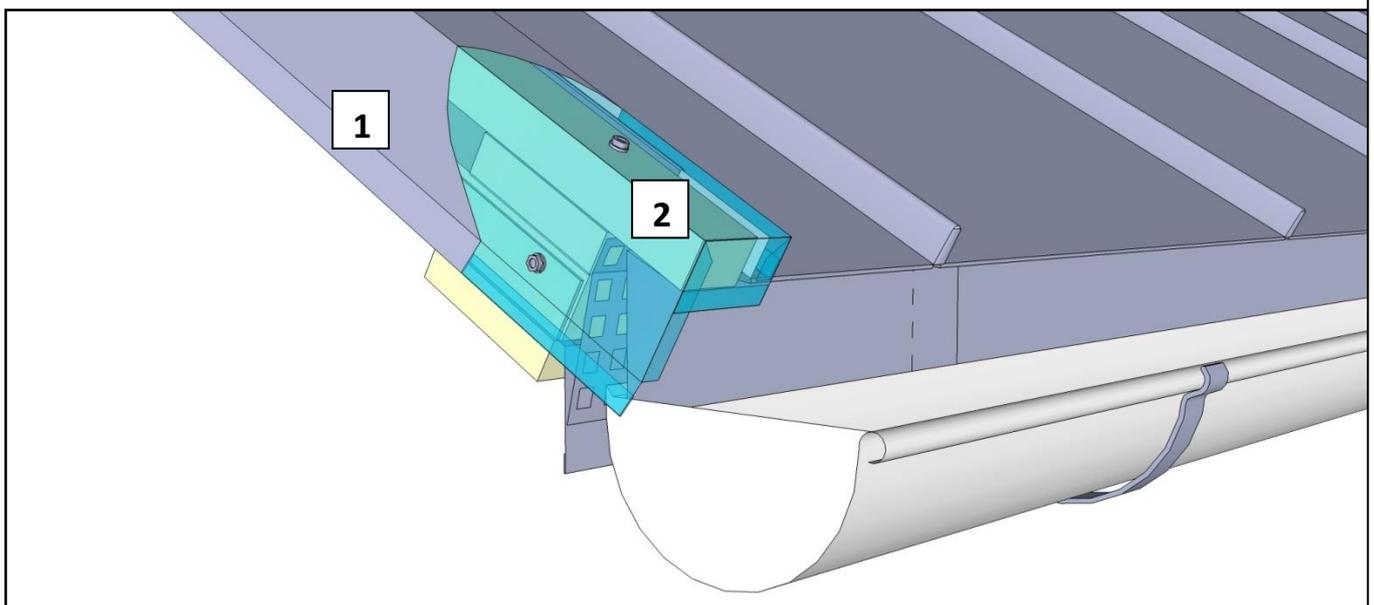
### Узел 125. Иногда бывает нужна шумоизолирующая лента

1	Шумоизолирующая лента 100*48000	Длина 48м	При необходимости закрепите на обрешетку по осевой линии каждой панели от карниза до конька. При ширине панелей 0,5м одного рулона длиной 48 м хватит на 24 кв.м кровли
<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> Необходимость применения "противошумной" ленты с выбранной вами моделью стальных кровельных панелей уточняйте у поставщика. Для того, чтобы самостоятельно убедиться в том, что применение ленты необходимо надо предварительно закрепить панель 2 и "защелкнуть" в гребне 4 следующую панель 3. Если панель 3 будет прилегать к обрешетке по всей плоскости, в применении ленты необходимости нет. Если средняя часть панели 3 поднимается над плоскостью (вид 5 на рисунке) естественным образом более, чем на 5 мм- нужно применить ленту.</p>			



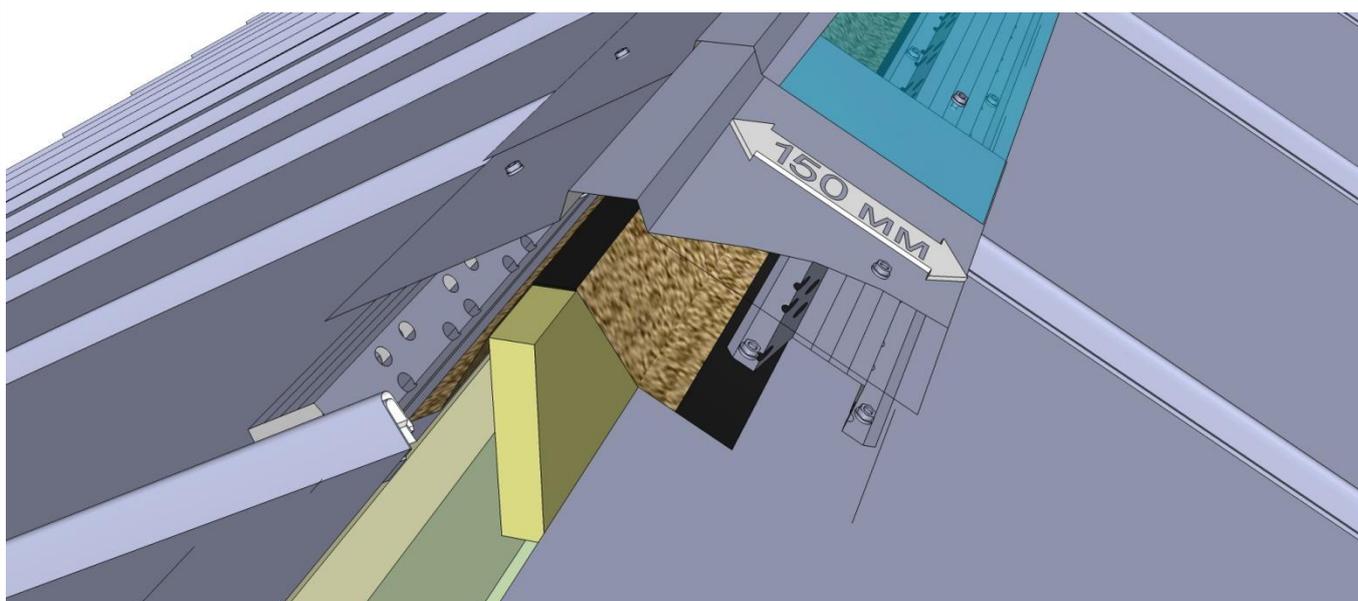
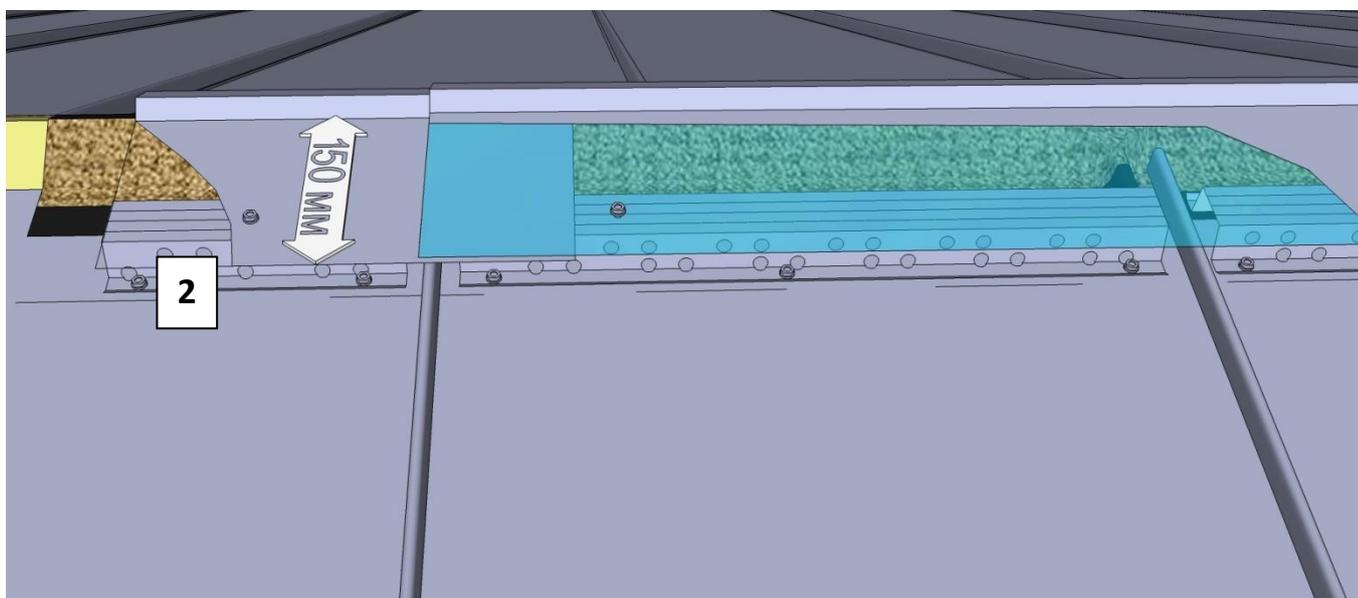
### Узел 130. Торец ската

1	Ветровая/торцева планка	Длина 2 м	На стыках планок не рекомендуем крепить насквозь через две планки. В нижней части рекомендуем сделать декоративные отгибы 4.
2	Под торцевую планку рекомендуем смонтировать брусок шириной 40-50 мм высотой 30-35 мм, высота зависит от выбранной модели кровельных панелей. Брусок удобно изготовить из бруска 40*50 или 50*50, применяемого для контрообрешетки		
3	На кровельных панелях сделайте отгиб вверх и закрепите отгиб к скату кляммерами, изготовленными "по месту" до монтажа брусков. Для увеличения надежности крепления рекомендуем применять длинные кляммеры, 200-300 мм вдоль ската. <b>ВНИМАНИЕ!</b> Не крепите кровельные панели жестко ни к бруску ни к торцевой планке.		



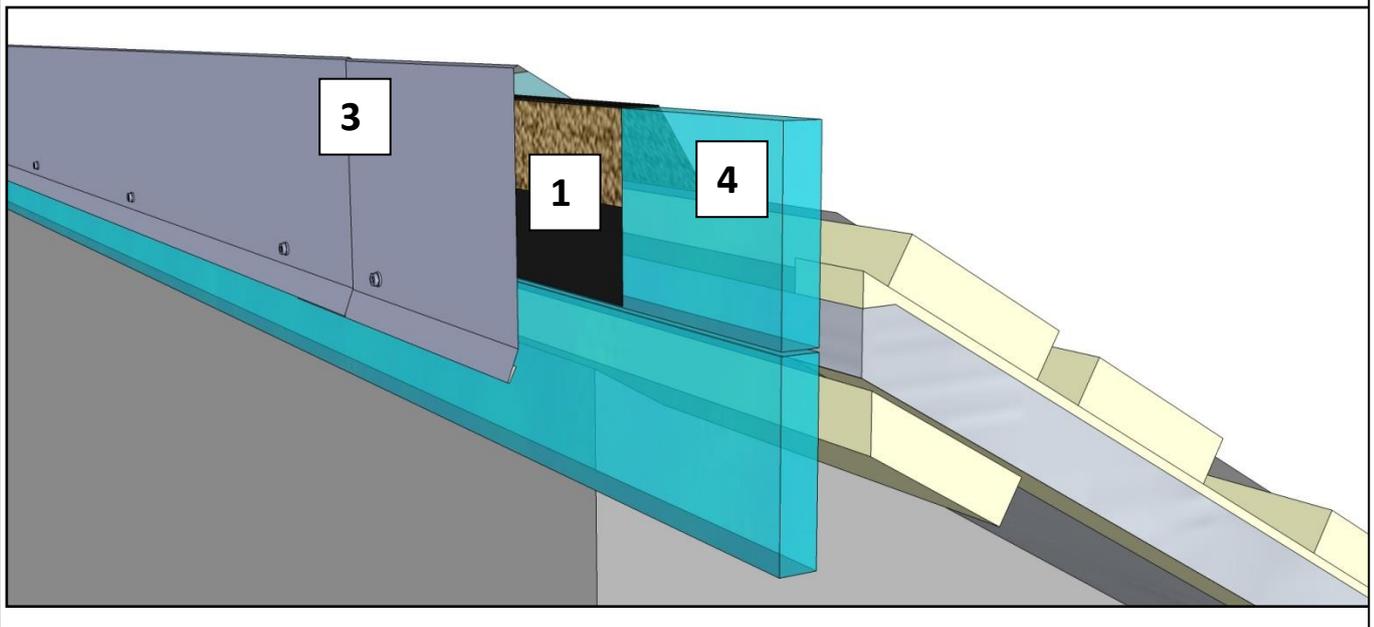
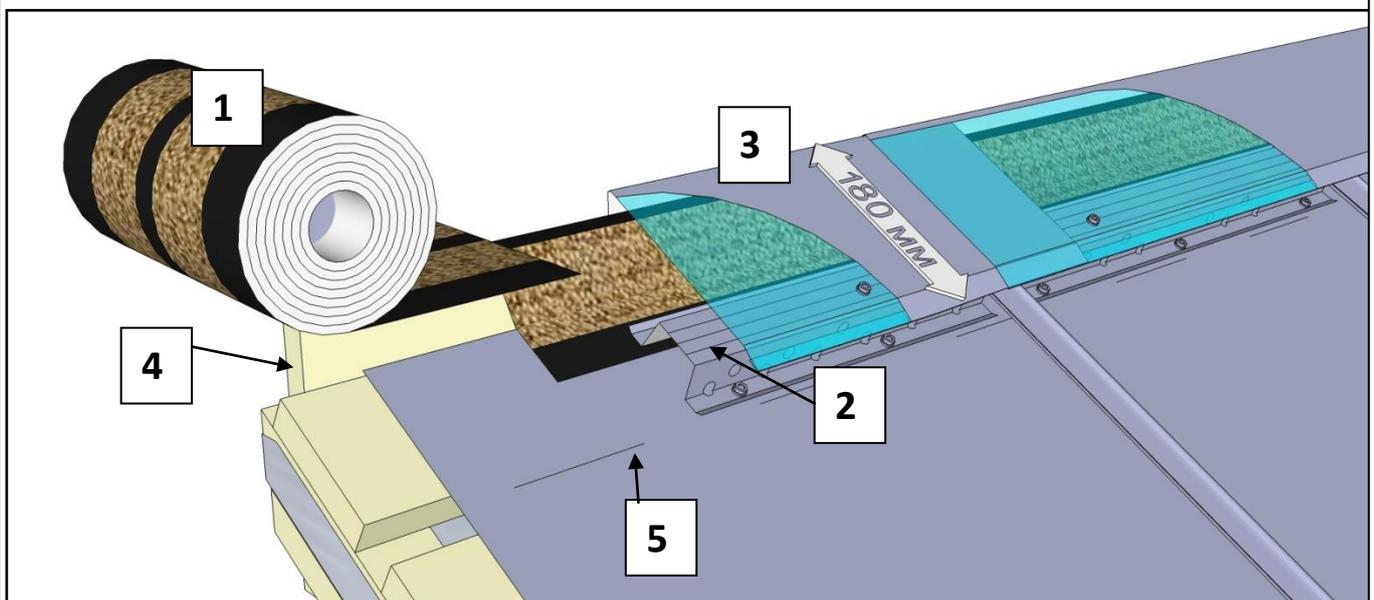
**Узел 140. Конек двухскатной кровли**

1	Аэроэлемент конька/хребта 0,23*5м	Рулон шириной 230 мм, длина 5 м	Рекомендуем установить под аэроэлемент опорную доску (поз 4 на рисунке)
2	Вентпрогон опорный ГЛ	Ширина 92мм	Перед монтажем вентпрогона опорного сделайте разметку 5
3	Конек плоский 150*40*150	Ширина полки 150мм	Ширина полки 150 мм необходима для накрывания широкого вентпрогона опорного



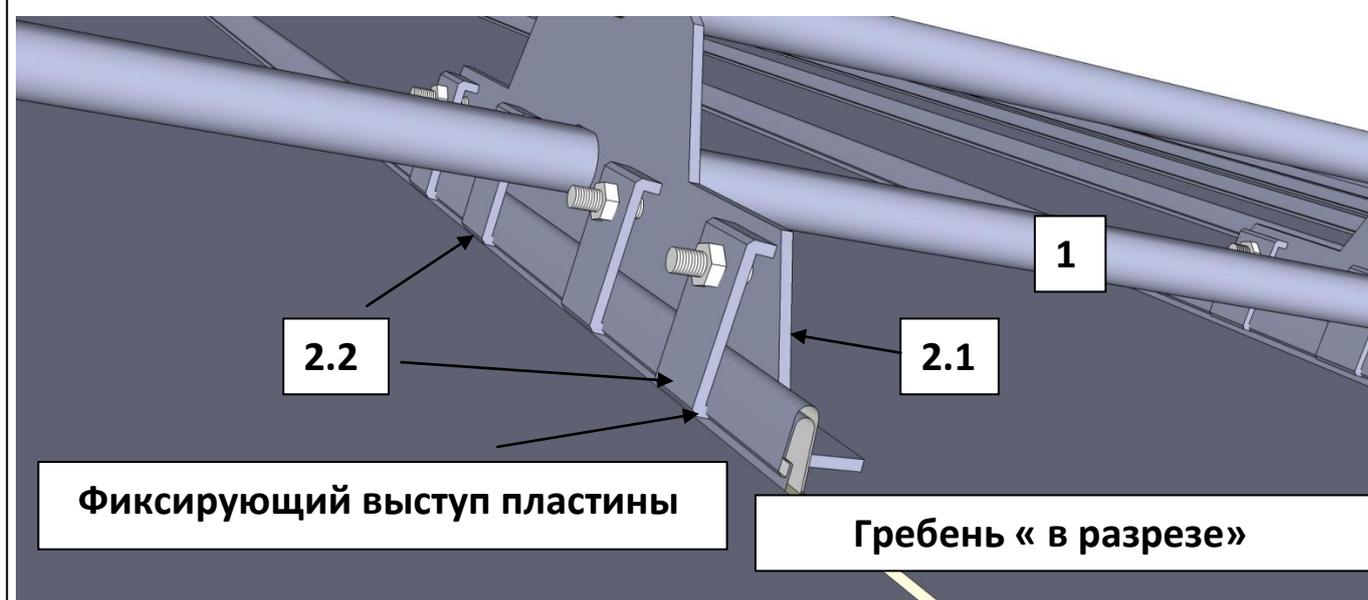
Узел 150. Конек односкатной кровли.

1	Аэроэлемент конька/хребта 0,23*5м	Длина 5 м	Рекомендуем установить под аэроэлемент опорную доску (поз 4 на рисунке)
2	Вентпрогон опорный ГЛ	Ширина 92мм	Перед монтажем вентпрогона опорного сделайте разметку 5
3	Планка конька односкатной кровли 160*160	Ширина полки 180мм	Ширина полки 180мм состоит из участка 160мм и отгиба 20мм. Такая ширина необходима для накрывания широкого вентпрогона опорного



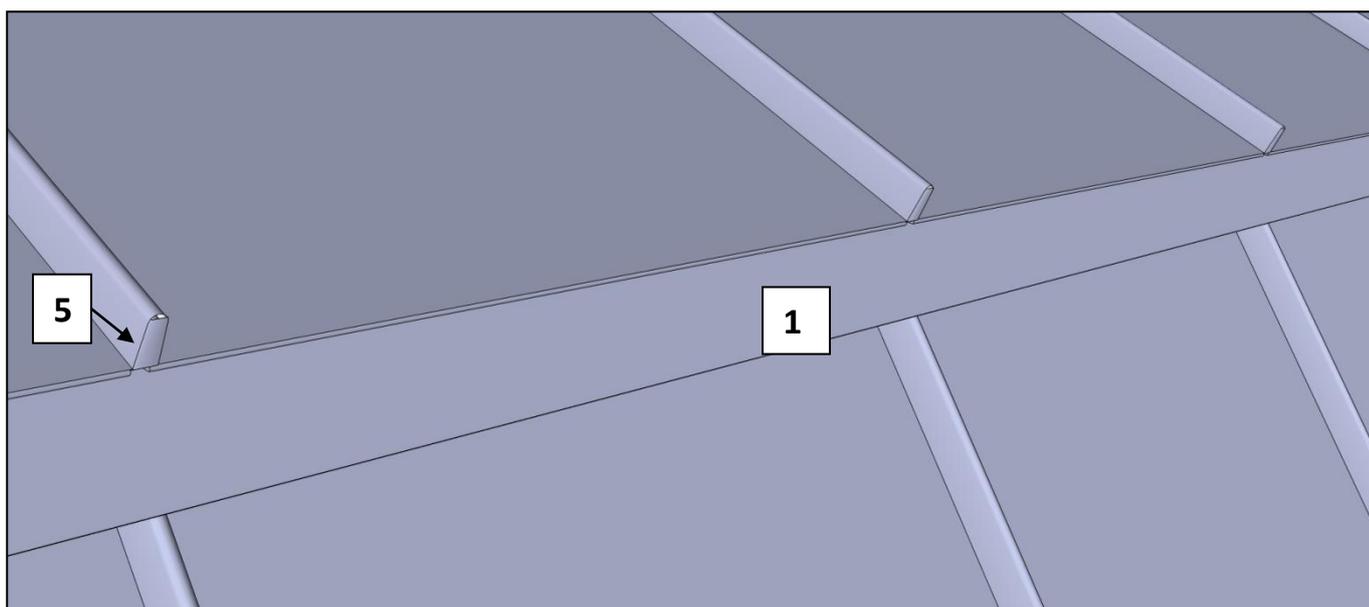
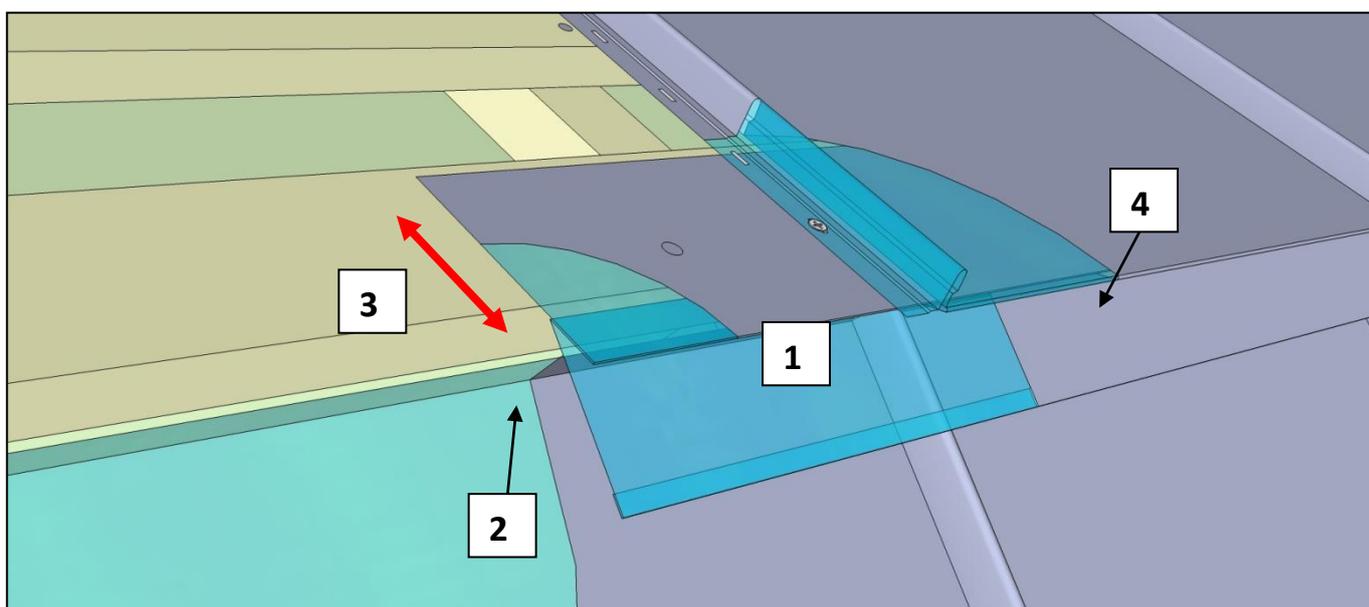
### Узел 160. Снегозадержатель для панелей кровли-защелки

1	комплект из 2 труб	Длина 3м	Трубы могут поставляться как отдельно, так и в комплекте с кронштейнами. <b>ВНИМАНИЕ!</b> Уточняйте количество кронштейнов в комплекте
2	кронштейн для зацепа за гребень	типовой комплект 4шт	При шаге гребней 450-550 мм для установки на каждый гребень нужно приобрести 6 кронштейнов на каждый комплект 3м труб
Кронштейны состоят из пластины 2.1 и зацепов 2.2. Определите позиционирование кронштейнов относительно гребней. На пластине могут быть отверстия для применения с другими кровельными материалами, не крепите кронштейны насквозь через панели. <b>ВНИМАНИЕ!</b> Закрепленные за гребни кронштейны не имеют жесткой фиксации от наклона "вправо-влево".			



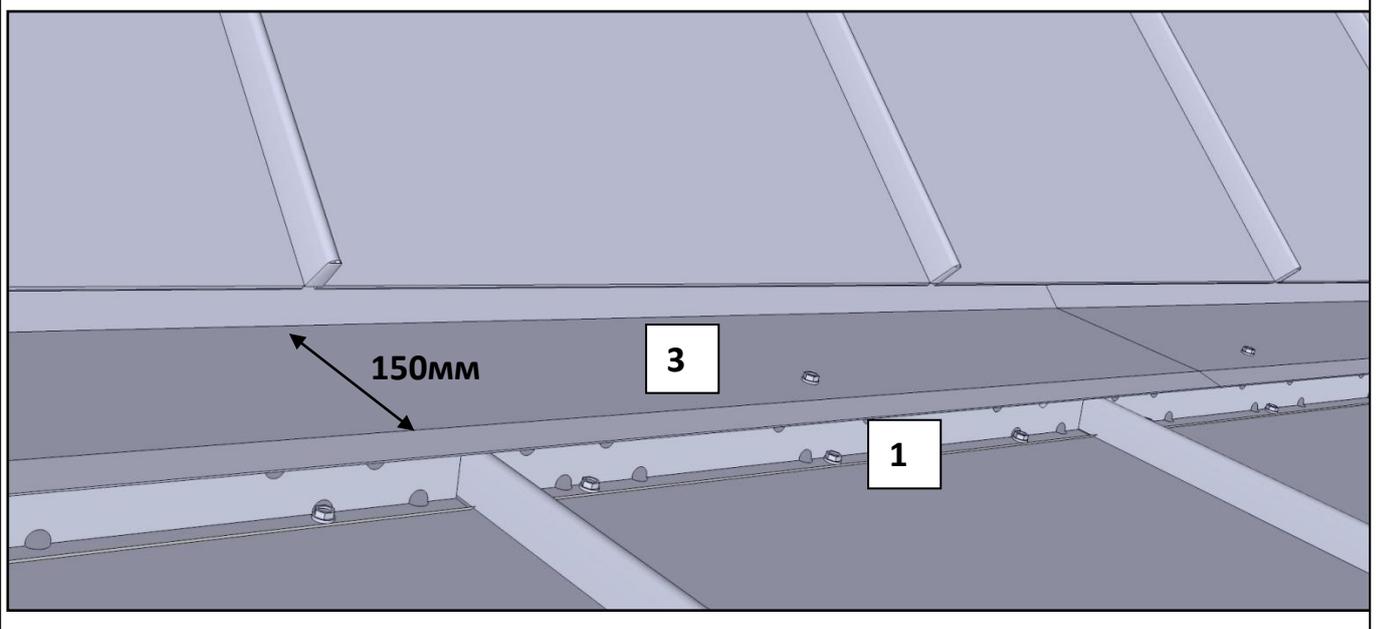
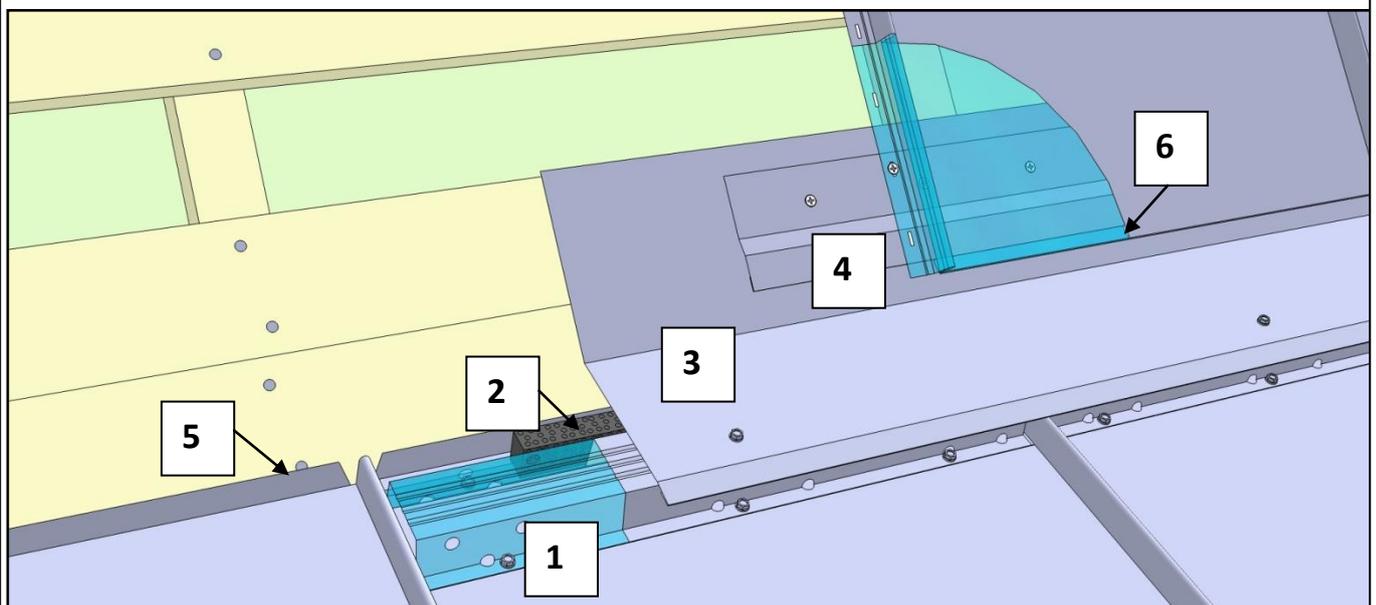
**Узел 170. Перелом ската «мансардный»**

1	Планка карнизная фальц 130*80	Длина 2м	При необходимости доведите угол отгиба нижней полки планки до совпадения с углом наклона нижнего ската
2	Сделайте загибы на 90 градусов верхних частей панелей нижнего ската		
3	Подберите позицию первой доски обрешетки верхнего ската с целью обеспечить накрывание гребней нижнего ската карнизной планкой		
4	При подгибании кромки панелей оставьте зазор 5-10 мм от ребра карнизной планки		
5	Торец "замка" можно закрыть за счет подгиба специально оставленного фрагмента на накрывающем гребне		



**Узел 180. Перелом ската «террасный»**

1	Вентпрогон опорный ГЛ	Длина 0,5м	В этом узле вентиляция не нужна, можно установить планку на всю ширину панели
2	уплотнитель универсальный самоклеющийся 0,03*0,04*2м	Длина 2м	Возможно штатная ширина 40 мм будет избыточна, можно подрезать по ширине
3	Планка примыкание верхнее к стене фальц 150*130*20	Длина 2м	Угол загиба планки подгоните по месту
4	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Подберите высоту закрепления исходя из удобства монтаж панелей
5	Сделайте загибы на 90 градусов верхних частей панелей нижнего ската		
6	При подгибании кромки панелей оставьте зазор 5-10 мм от ребра карнизной планки		



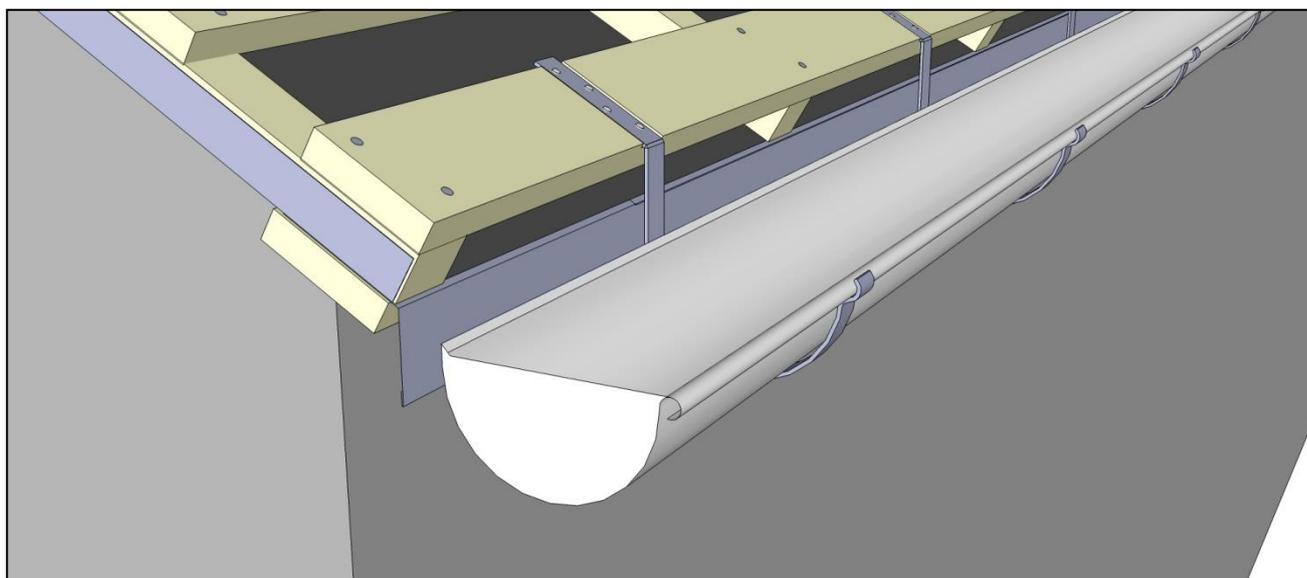
## ДВУХСКАТНАЯ КРОВЛЯ

### Карниз

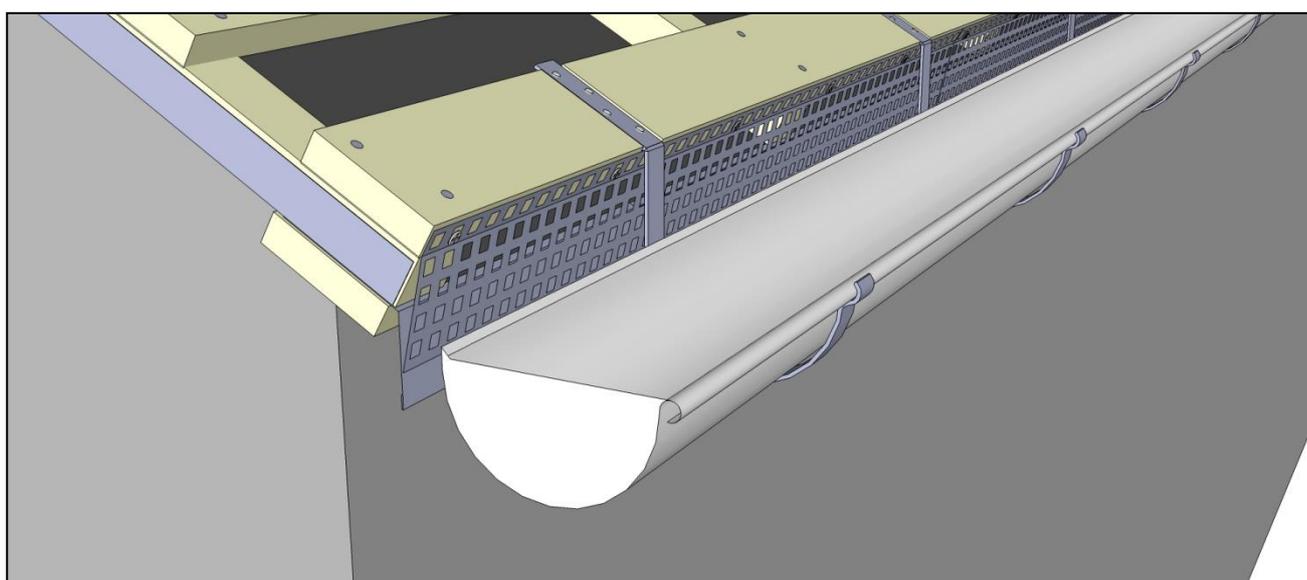
Узел карниза аналогичен металлочерепичному.

Перед монтажом крюков водосточной системы сделайте углубления в нижней доске обрешетки.

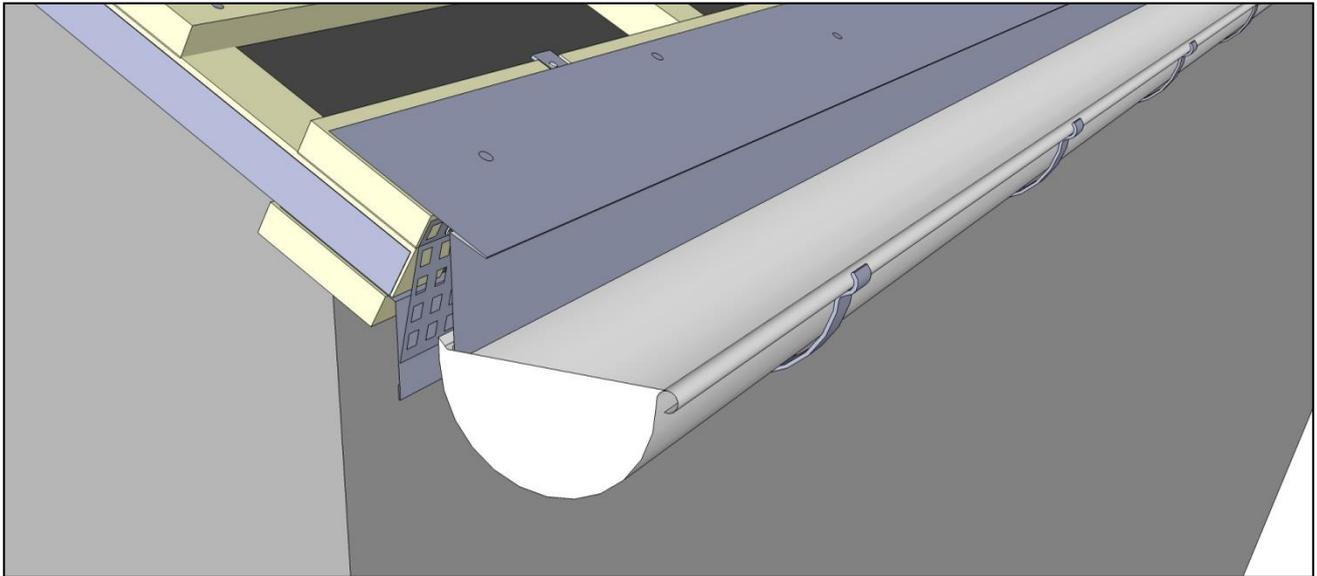
Допускается применение более толстой доски при условии «врезки» этой доски в контробрешетку высотой 50 мм на глубину не более, чем 20 мм при условии выравнивания верха этой доски по плоскости верха обрешетки ската.



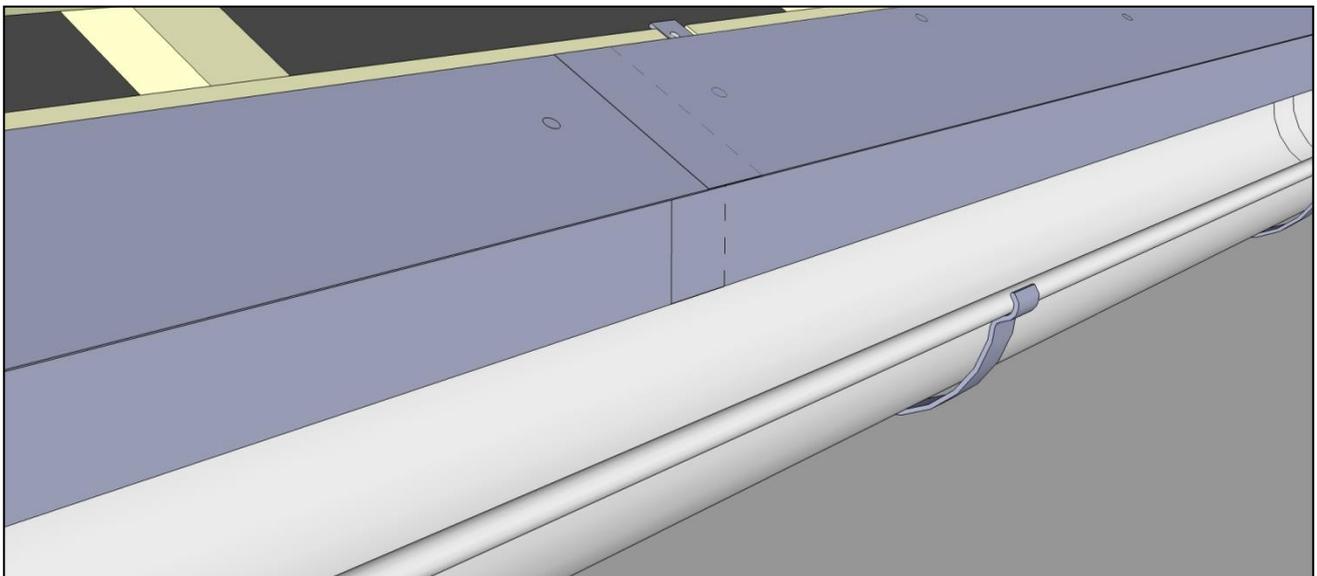
Установите сеточку.



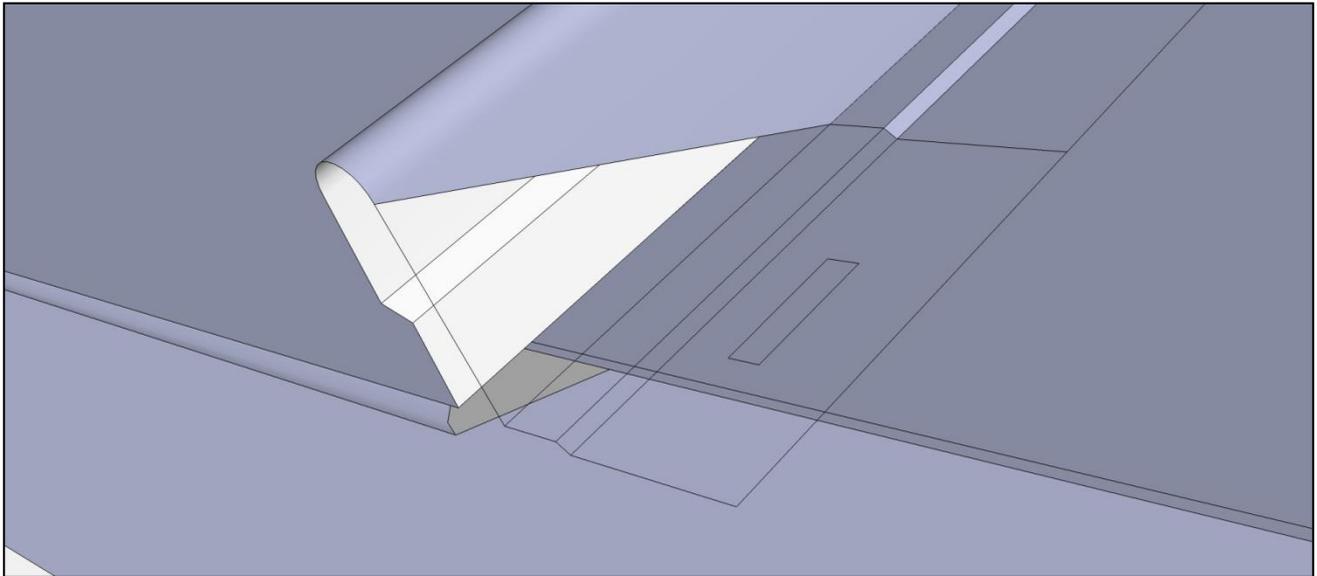
Смонтируйте специальную карнизную планку с выступом под «зацеп» отбортовки кровельной панели.



В местах стыковки карнизных планок избегайте сквозного крепления через две планки.



**ВНИМАНИЕ!** Загиб передней кромки панелей GrandLineКликфальц® PRO и GrandLineКликфальц® всегда должен быть выдвинут вперед относительно карнизной планки на 5-10 мм для обеспечения теплового расширения стали. Точнее было бы сказать: для обеспечения теплового сужения стали при морозе, пишу тепловое расширение потому что это устоявшийся термин.

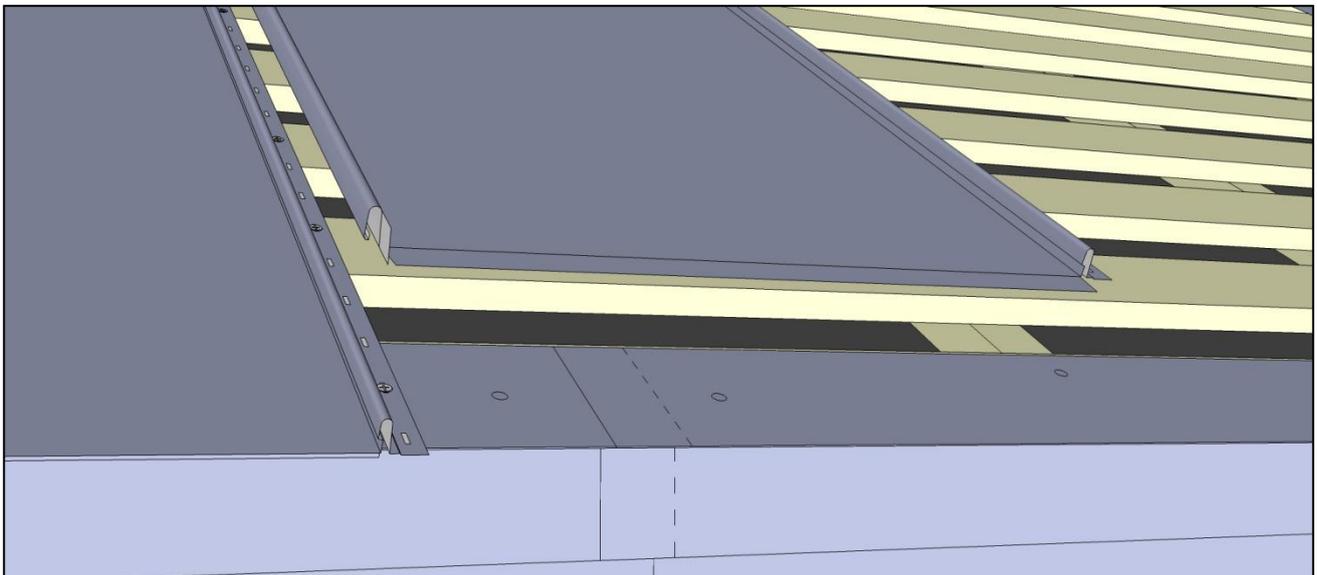


Некоторые виды панелей системы Кровля-Защелка лежат на плоскости ската после «защелкивания» с выгибом вверх, что приводит к необходимости предварительного монтажа вдоль ската «противошумной ленты» толщиной 3-5 мм и шириной 80-120 мм под среднюю линию панели.

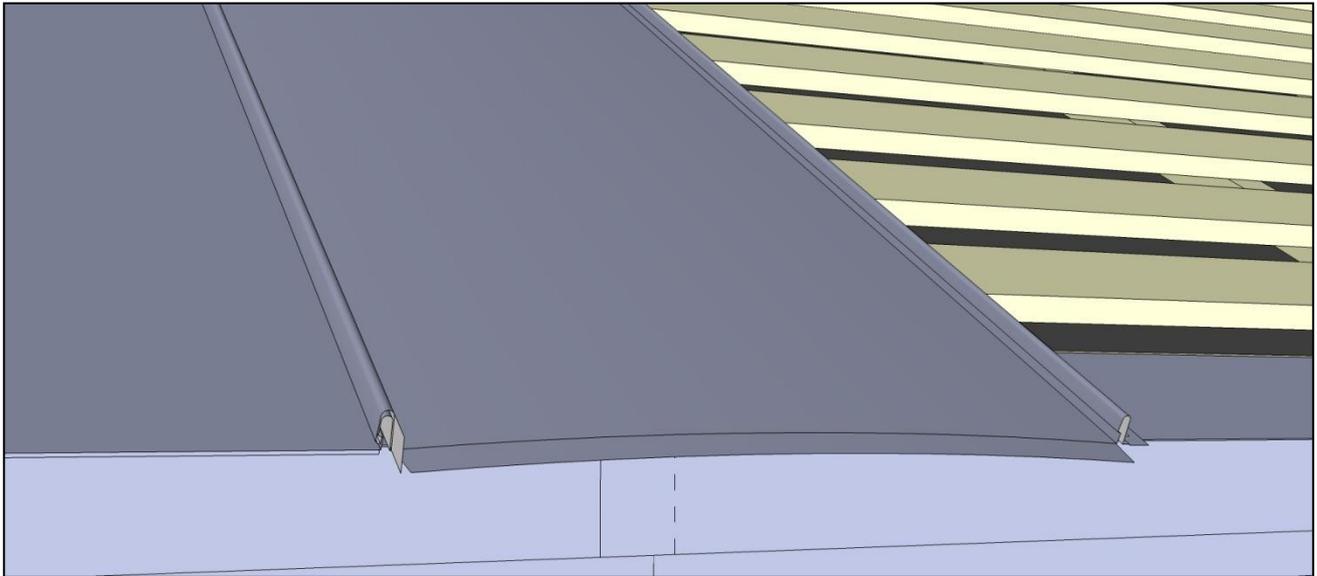
Если панели Кровли-Защелки лежат «плоско», необходимости в монтаже «противошумной ленты» нет.

В любом случае перед монтажом проверьте как ложатся панели на плоскость.

Для этого закрепите «начерно» панель и защелкните к ней еще 1-2 панели.

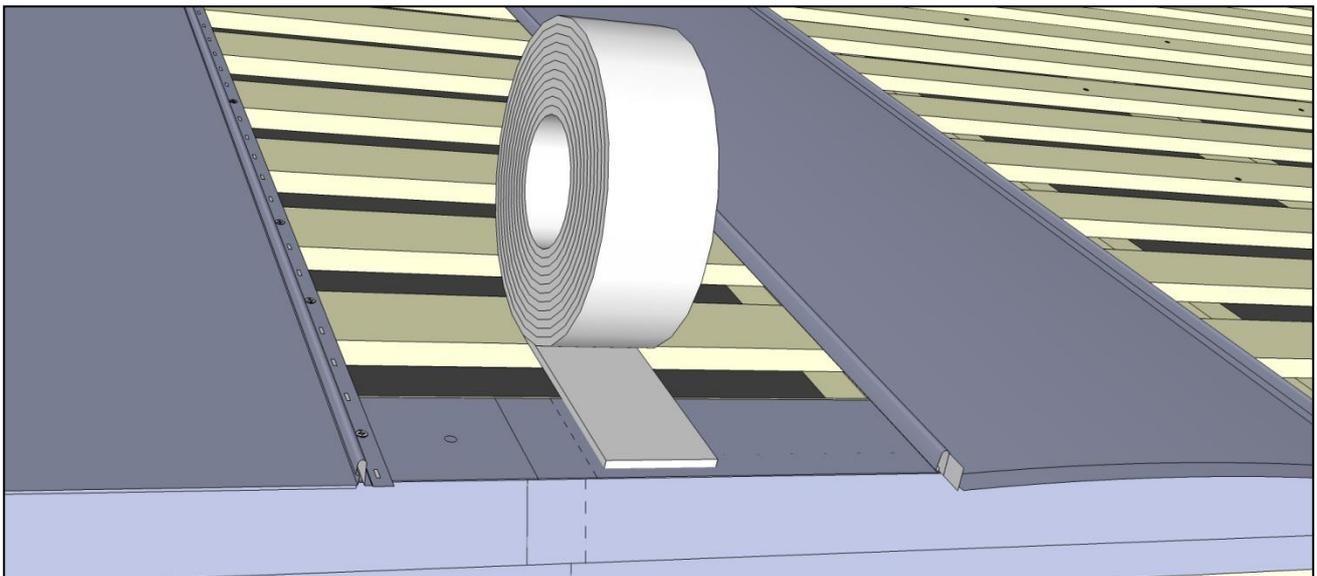


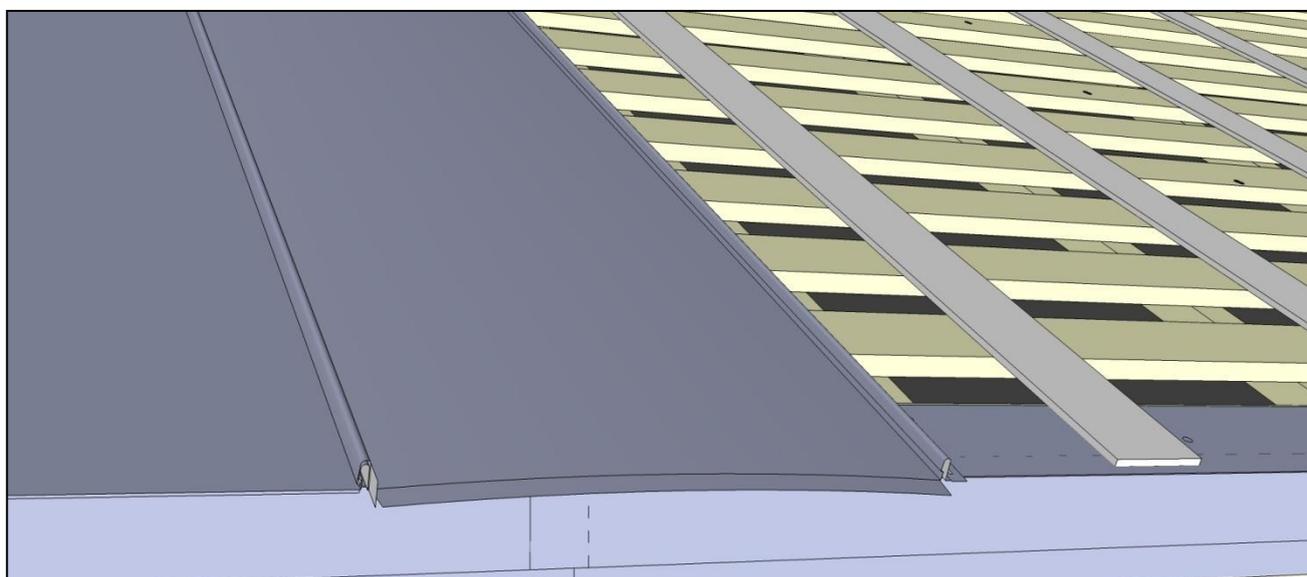
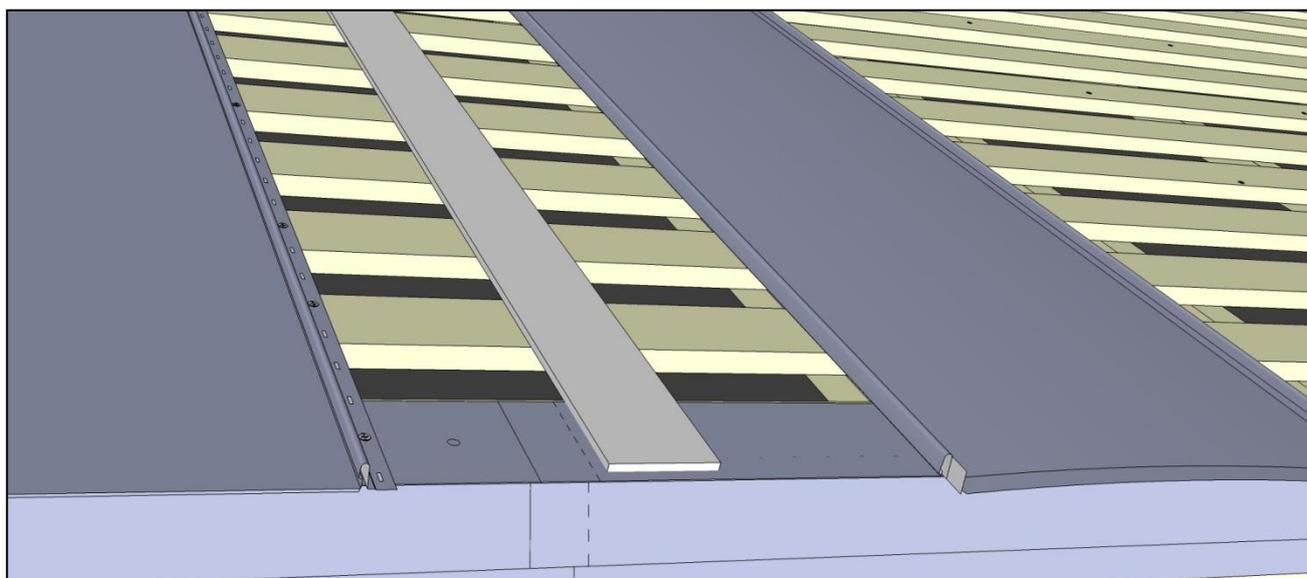
Посмотрите, как лежат панели на плоскости и примите решение по монтажу «противошумной» ленты.



Снимать защелкнутую панель начинайте от карниза. Сначала выдерните вверх участок длиной 100-200 мм и вставьте между верхней и нижней панелью какой-либо предмет, например, деревянную ручку молотка.

Далее ведите этот предмет вдоль ската вверх до полного «отстегивания» верхней панели от нижней.





Перед монтажом панелей у карниза сделайте подготовительные операции. Срежьте полностью «нижний замок» на глубину 25-30 мм и на такую же глубину частично срежьте верхний замок, оставив материал для формирования «крышечки».

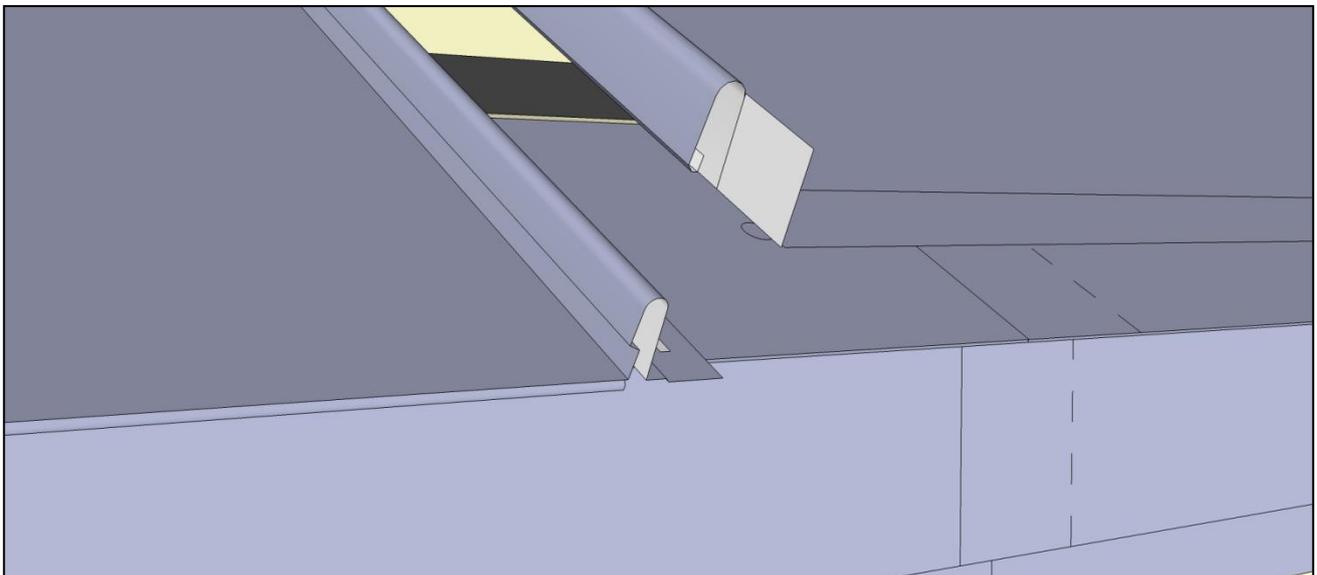
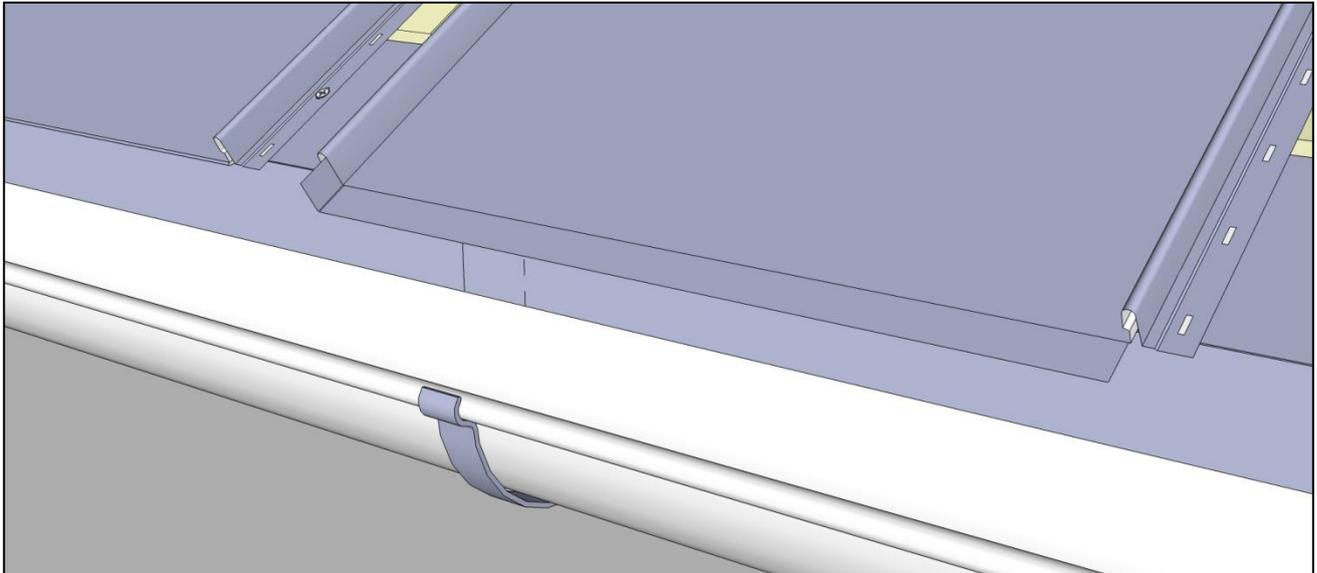
На некоторых моделях Кровли-Защелки, например, GrandLineКликфальц® PRO, эти операции могут быть заранее сделаны в заводских условиях с одной стороны, что делает монтаж более удобным, но только при направлении монтажа в одном из двух возможных направлений.

**ВНИМАНИЕ!** Перед монтажом определите направление движения, слева направо или справа налево. Главный критерий для выбора направления движения - минимизация продольных резов при подходе к торцам или к боковым примыканиям, удобнее всего противоположные скаты монтировать от одного и того же фронтона (или стены). При этом один скат вы будете монтировать слева направо, другой справа налево.

Некоторые модели Кровли-Защелки, например, GrandLineКликфальц® PRO, поставляются с «заводской подготовкой» под карнизный загиб с одной стороны, что определяет одно из направлений монтажа, как менее трудоемкое по сравнению с другим направлением.

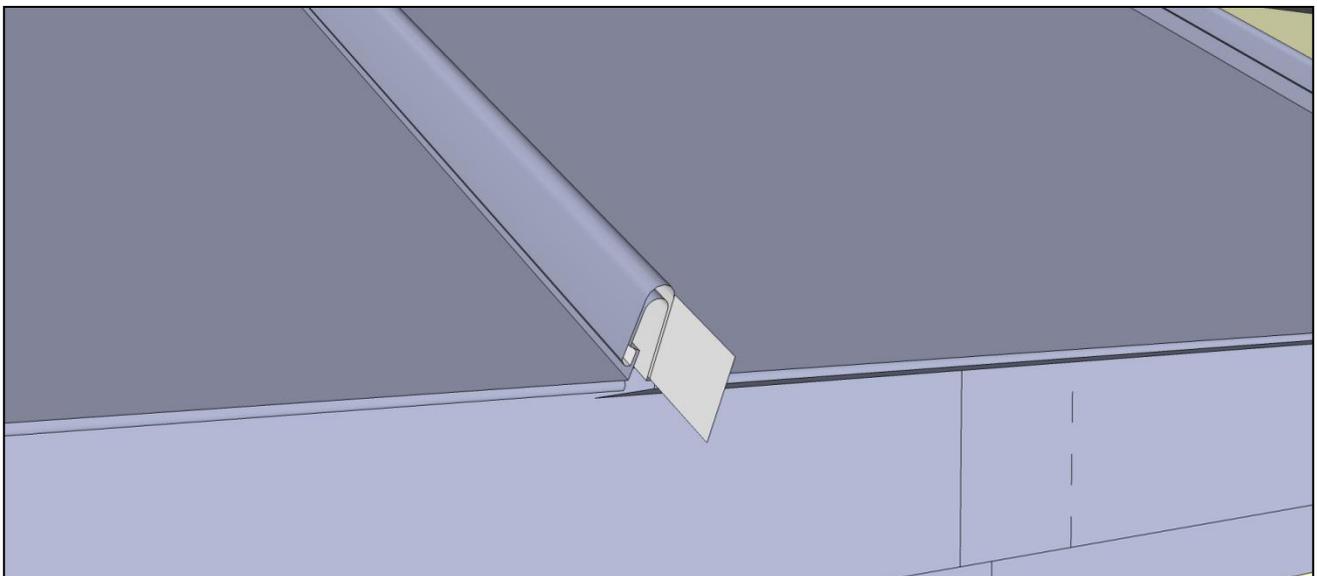
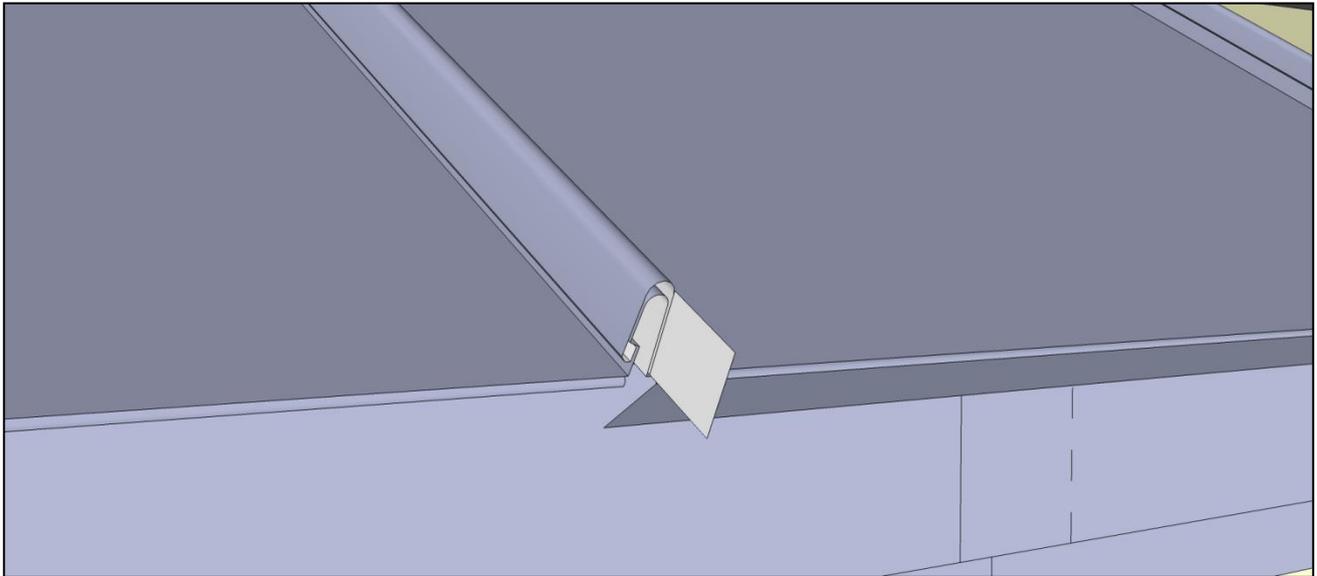
В случае, если вы приняли решение монтировать противоположные скаты от одного из фронтонов, на одном из скатов нужно будет сделать подготовку под загибы карнизов самостоятельно.

Не исключено, что станут доступными панели с «карнизной подготовкой» с обеих сторон, что позволит выбрать направление монтажа исходя только из особенностей кровли.



Подгиб карнизной части глубиной 25-30 мм можно сделать «на столе» заранее и на месте только догнуть, а можно сделать прямо на карнизе.

Для карнизногогиба можно приобрести или сделать самостоятельно простое приспособление.



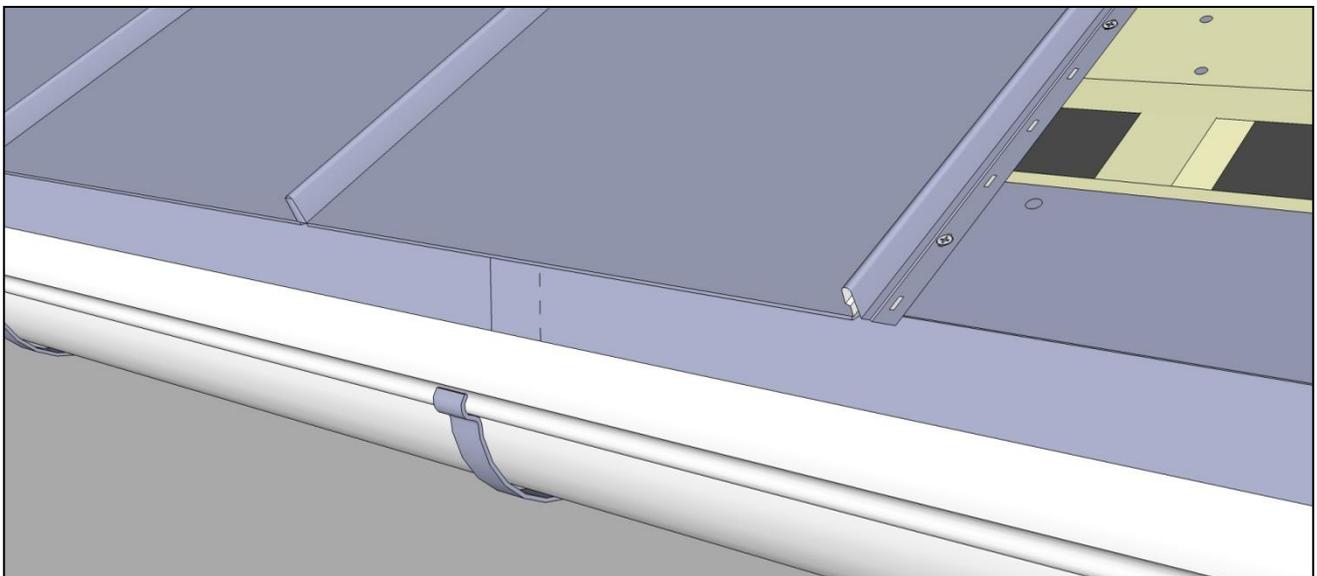
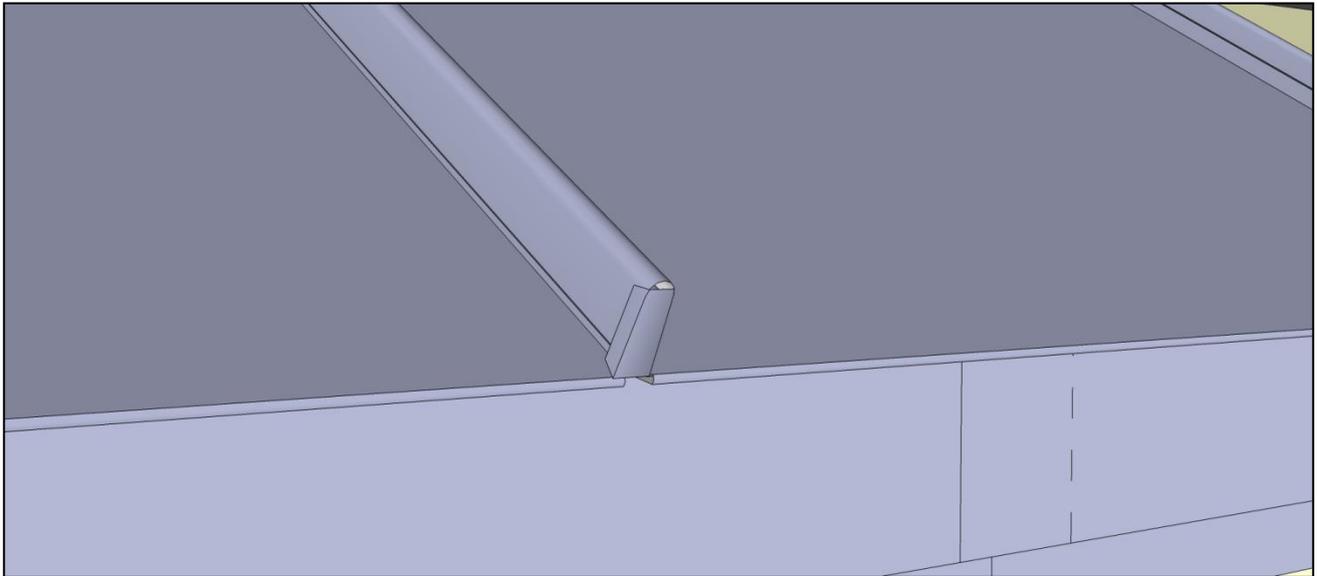
После загиба карниза задекорируйте открытый рез.

Эта операция не является обязательной и не несет никакой функциональной нагрузки.

Если вы научитесь аккуратно обрезать гребни, можно не формировать металл под крышечку и не делать загиб.

При этом, оставить запас металла на гребне при проведении резки и сделать крышечку проще, чем обеспечить аккуратный рез.

**ВНИМАНИЕ!** Оставляйте у карниза запас на температурное движение металла не менее 5 мм.



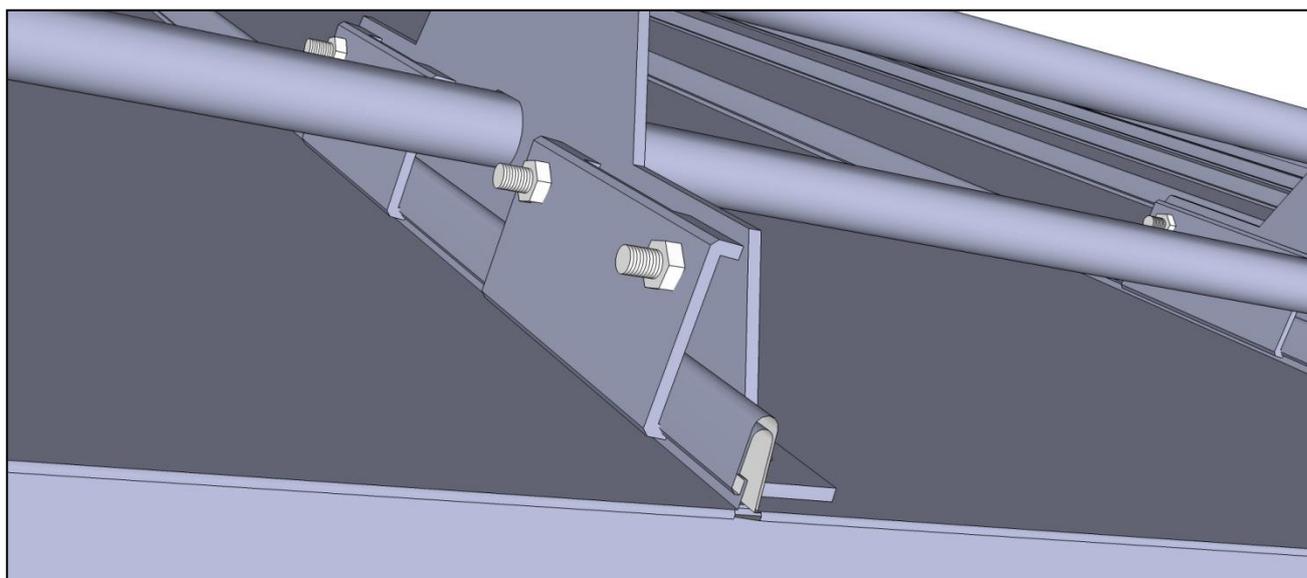
На следующем рисунке показан принцип крепления снегозадержателей к гребням.

При применении таких кронштейнов с зажимом за гребни узел крепления снегозадержателей оставляет возможность теплового расширения стали, двигаясь вместе с гребнями при условии подвижного крепления гребней к скату.

**ВНИМАНИЕ!** Не все модели снегозадержателей «для фальца» можно монтировать на Кровлю-Защелку. Убедитесь в том, что купленная вами модель снегозадержателя может применяться на кровельных панелях Кровли-Защелки.

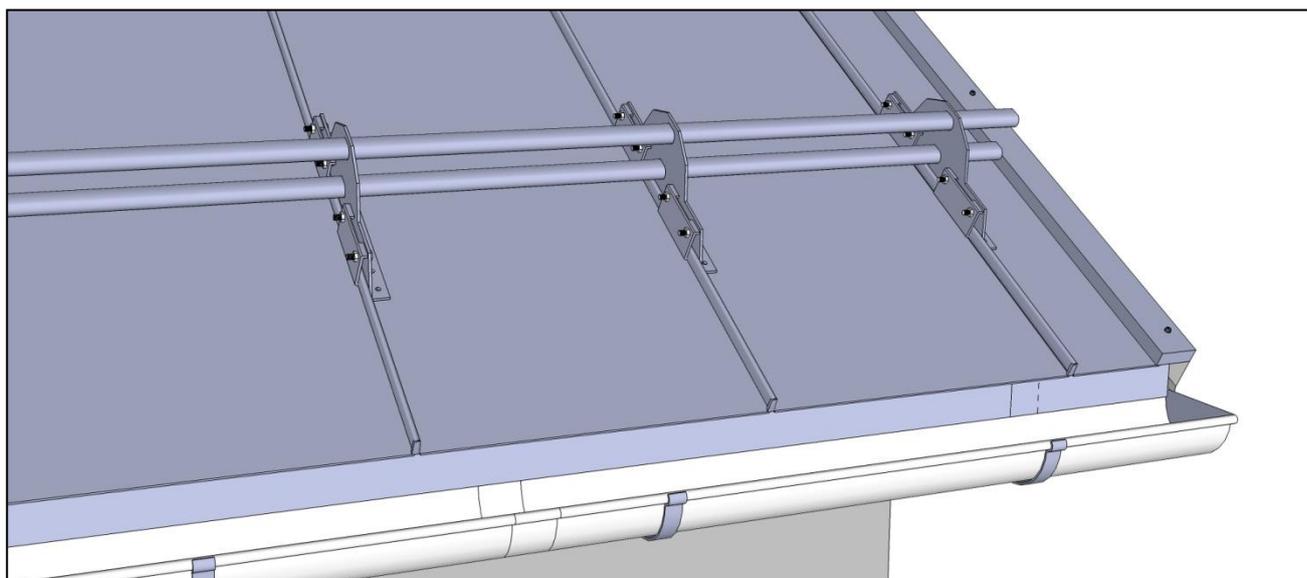
Исходя из несущей способности одной опоры на вашем типе кровельного материала (150, 200, 250 или 300 кг на одну опору) и вашей снеговой нагрузки определите поперечный шаг опор (в каждый гребень или через один гребень) и расстояние между рядами снегозадержателей.

**ВНИМАНИЕ!** Обращайте внимание на то, какой стороной кронштейн обращен к гребням.



На рисунке показана хорошая «фаза» прихода гребня панели Кровли-Защелки к торцевой линии, выступ труб снегозадержателей за кронштейн менее 300 мм, что соответствует характеристикам большинства моделей снегозадержателей по допустимому размеру консолей.

**ВНИМАНИЕ!** После зажима кронштейна за гребень, кронштейн может наклониться влево или вправо. Приложите усилие и доведите кронштейна до состояния перпендикулярно скату. Далее, в процессе монтажа, при движении по кровле, кронштейны снова могут отклониться от перпендикулярного состояния. Окончательно поправьте их после окончания всех кровельных работ. В дальнейшем, при штатных нагрузках от снега, направленных вдоль ската, причины для отклонения кронштейнов от заданного положения не будет.

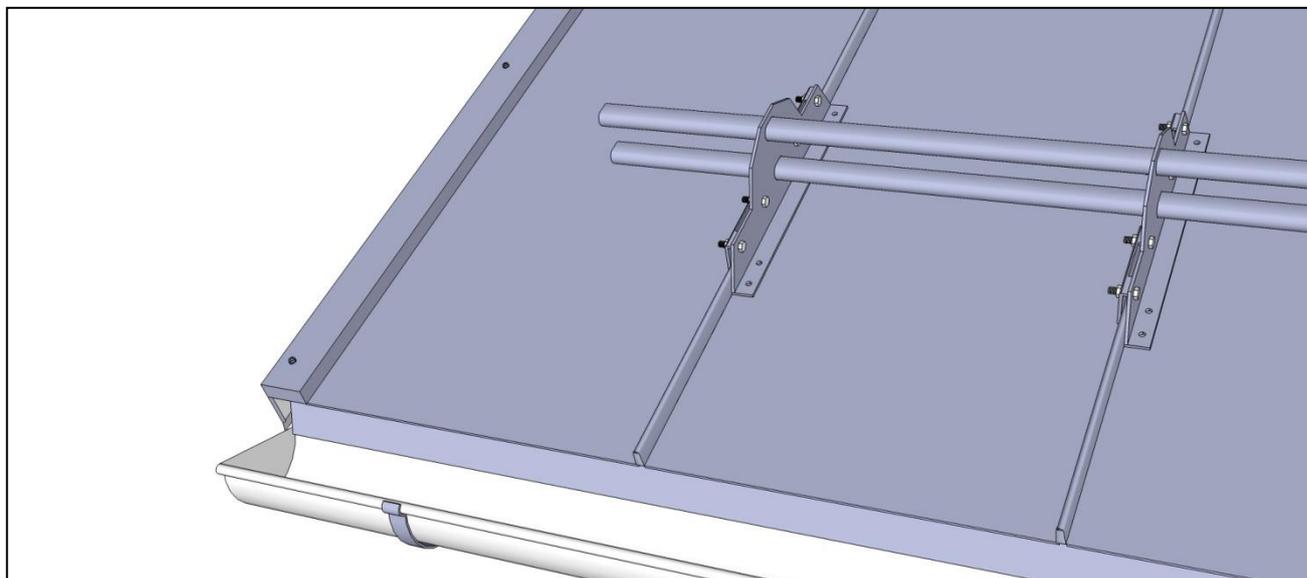


На следующем рисунке показан «старт» от торца целой панелью.

Для установки снегозадержателя это не самое удачное решение. Допустимый размер консольного выпуска труб из кронштейна не превышает, как правило, 250 мм.

При соблюдении этого правила трубы не дойдут до края ската на 250-300 мм.

**ВНИМАНИЕ!** Учитывайте возможность корректной установки снегозадержателей при разметке ската.

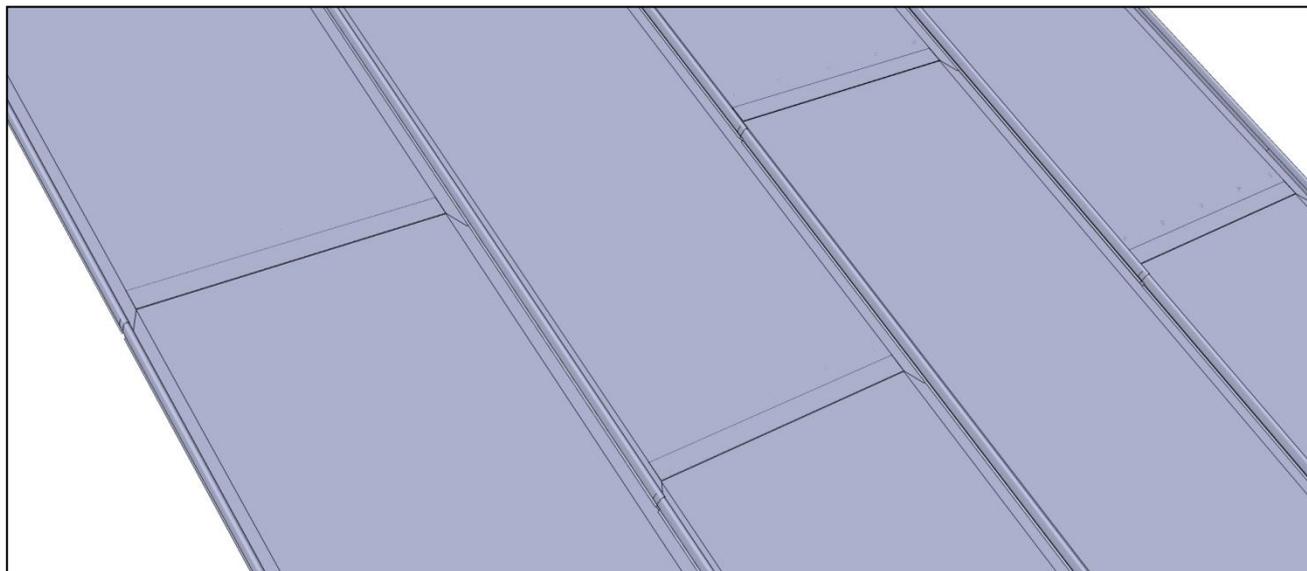


**ВНИМАНИЕ!** Не крепите снегозадержатели через отверстия в кронштейнах насквозь через панели к скату. Эти отверстия предназначены для применения этих кронштейнов с другими видами кровельного покрытия.

**ВНИМАНИЕ!** Штатное крепление кронштейнов к гребням обеспечивает надежную работу снегозадержателя при штатном воздействии снега вдоль ската сверху вниз.

При использовании снегозадержателей для передвижения по кровле кронштейны могут «качаться» вправо-влево, что не влияет на штатное функционирование снегозадержателей.

### Стык панелей по длине ската

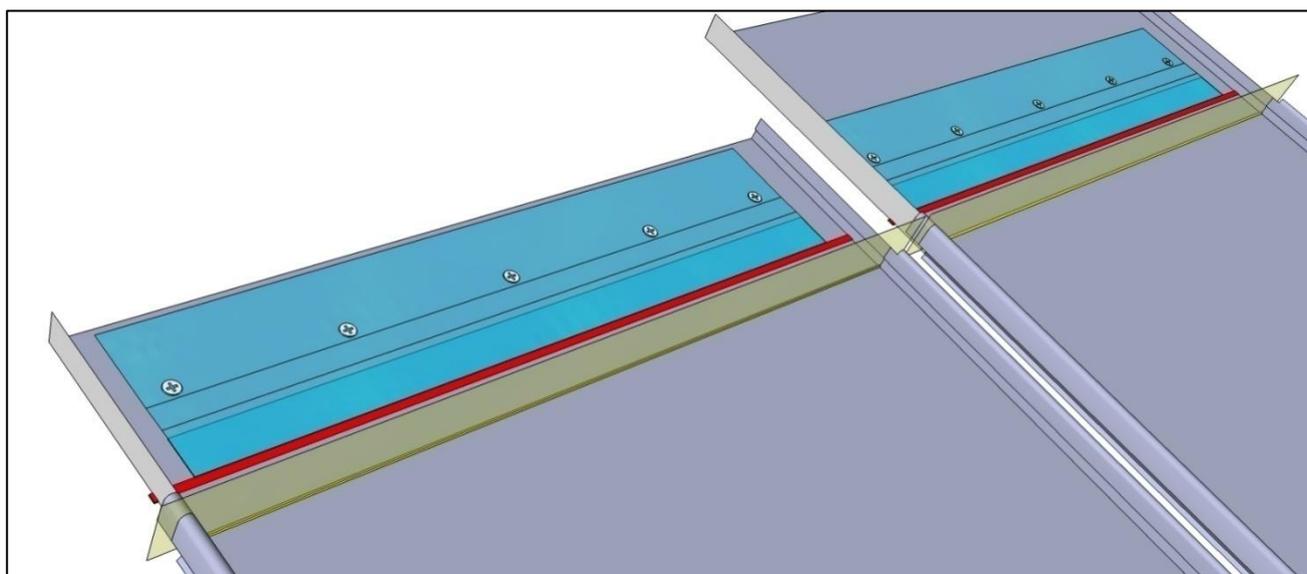


Стык панелей на скате проводите в разбежку, со смещением не менее чем на 500 мм по длине ската.

На хлест панелей не менее 100 мм. Помимо нахлеста необходимо обеспечить запас материала для подгиба. Рекомендуем добавлять «на стык» панелей 200 мм.

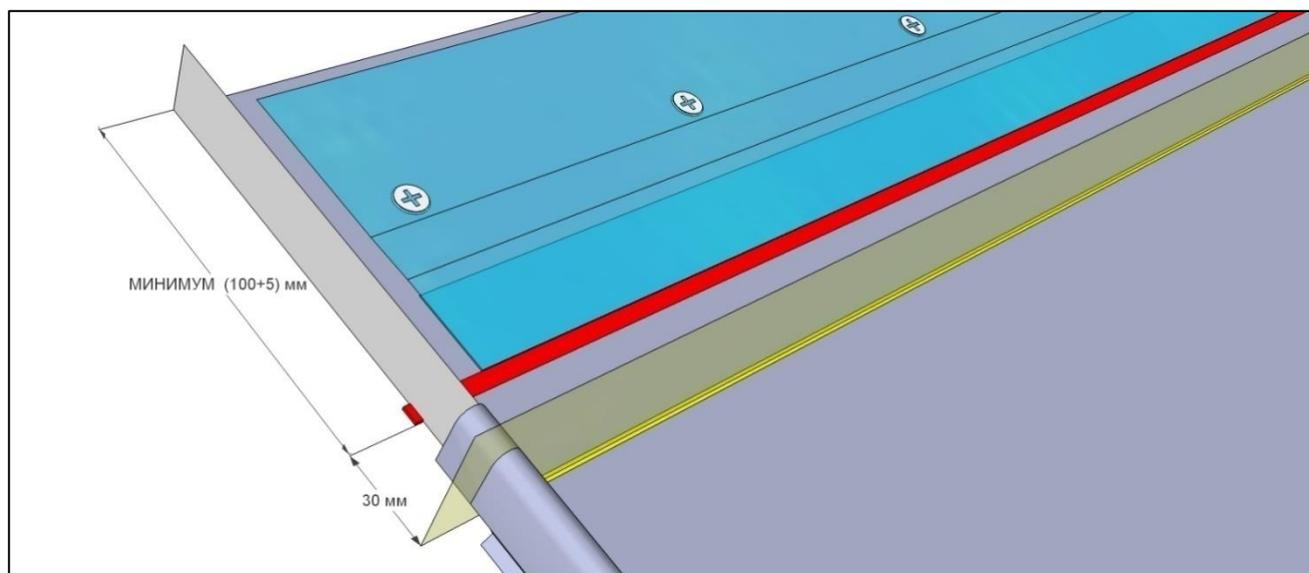
Смонтируйте крепежную планку в соответствии с выбранным нахлестом (не менее 100мм), закрепив ее насквозь через панель в обрешетку. В этом месте будет жесткое крепление панели к обрешетке с возможностью температурного движения ниже этого уровня.

**ВНИМАНИЕ! Убедитесь в том, что в месте стыковки панелей есть доска обрешетки.**



Независимо от длины нахлеста, разметку для разделки нижней панели начинайте от нижней линии крепежной планки, с отступом 5 мм вниз по скату от этой планки. На рисунке – красная линия, далее на рисунках в этом Стандарте будет изображена красная

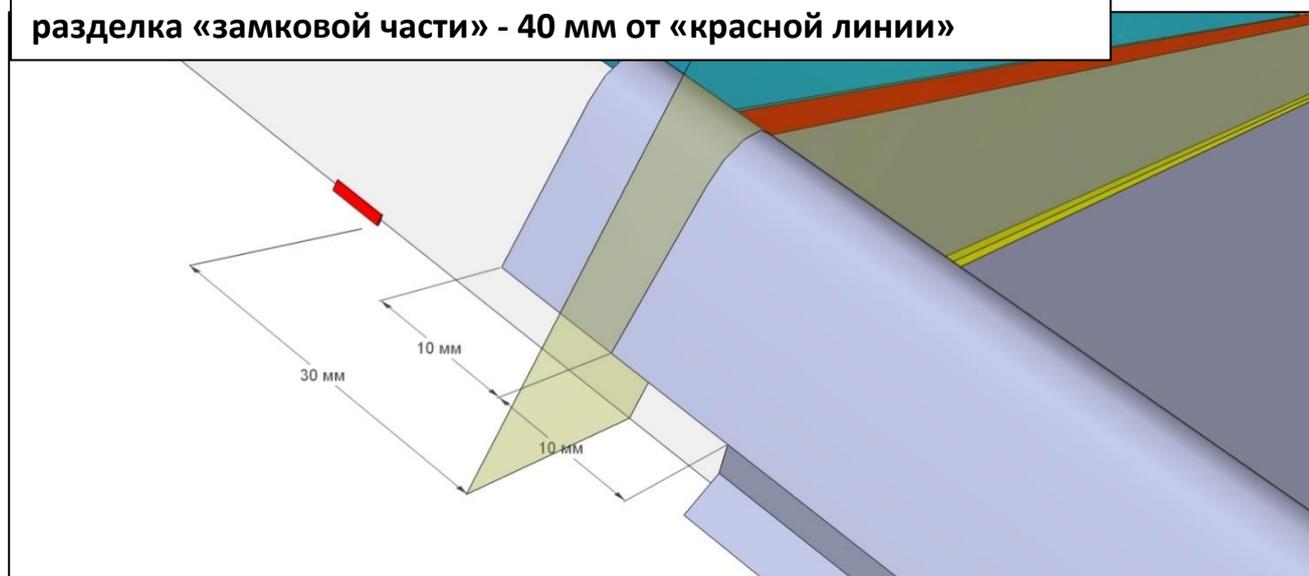
линия шириной 5 мм, все размеры будут отсчитаны от нижней грани этой разметочной линии.



Отступите от «красной линии» 30 мм вниз по скату, именно на этой линии будут заканчиваться гребни верхней панели. Эта линия на рисунке условно обозначена как желтая и от этой линии нарисована условная «плоскость». Именно от этой плоскости мы рекомендуем проводить разметку разделки накрывающего и накрываемого гребня.

**ВНИМАНИЕ!** Разделка накрывающего и накрываемого гребней отличаются друг от друга.

**Верхний гребень- полная разделка - 20 мм от «красной линии»,  
разделка «замковой части» - 40 мм от «красной линии»**

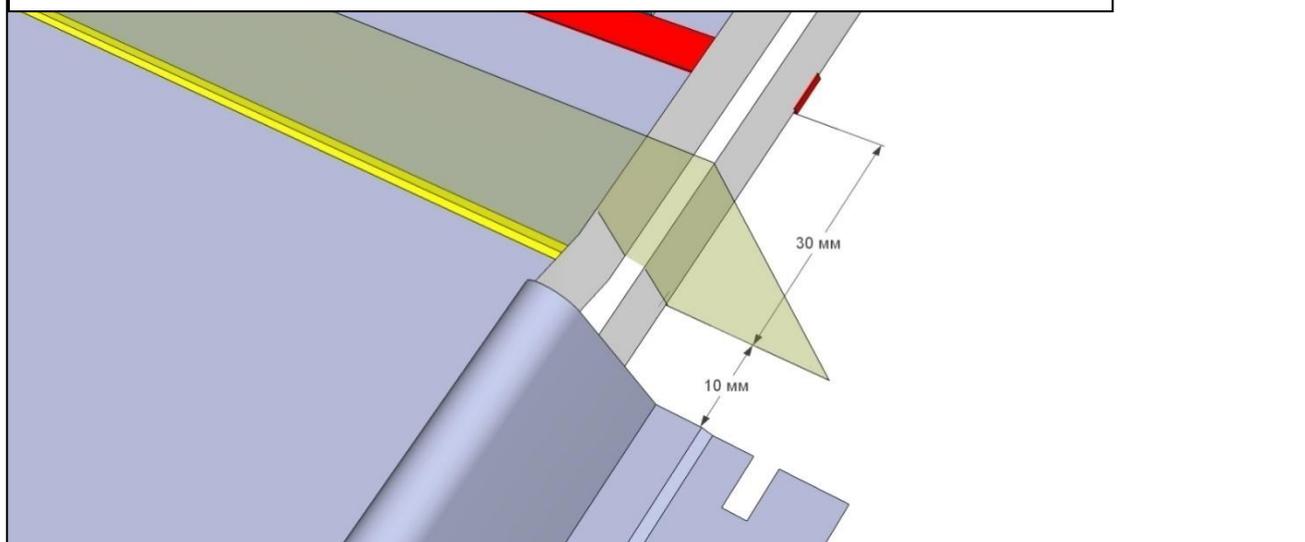


Условной плоскостью обозначена граница накрывающего гребня верхней панели.

Для обеспечения «нахлеста» накрывающих гребней друг на друга оставьте на гребне нижнего листа без разделки 10 мм, эти 10 мм отложены вверх от условной плоскости.

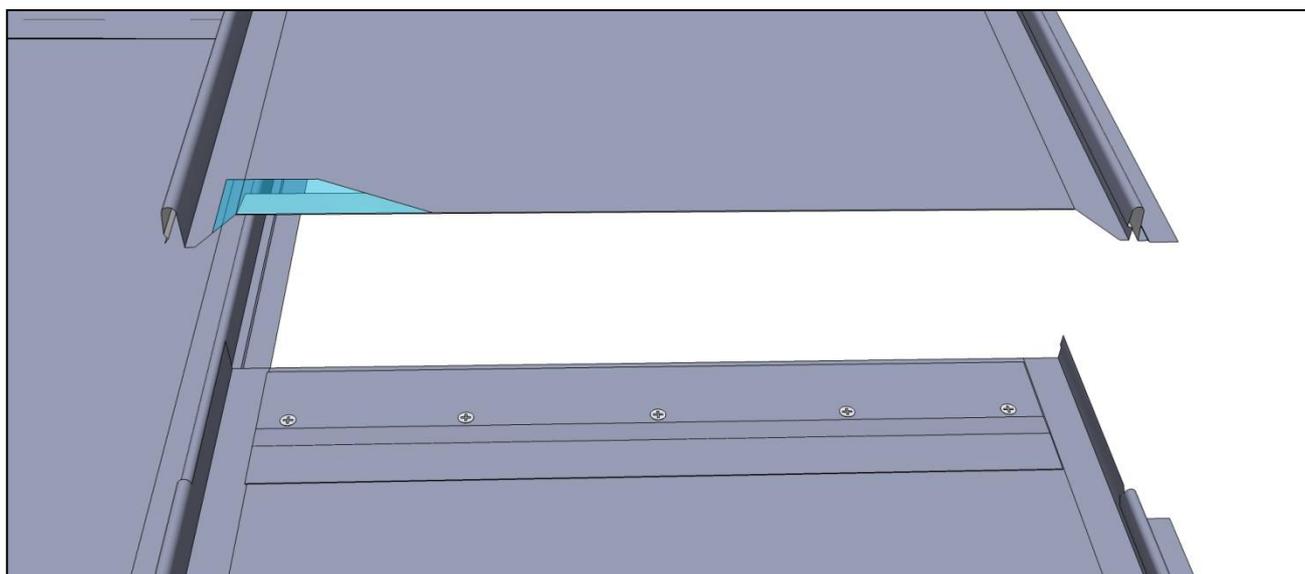
Для обеспечения возможности сдвига панелей друг относительно друга при температурных изменениях длины панелей рекомендуем срезать нижнюю отбортовку на длине 10 ниже условной плоскости.

**Нижний гребень- полная разделка - 40 мм от «красной линии»**



На накрываемой стороне полный нахлест гребней не нужен, поскольку в дальнейшем это место будет накрыто накрывающим гребнем следующей панели.

Отступите от условной плоскости 10 мм вниз по скату.



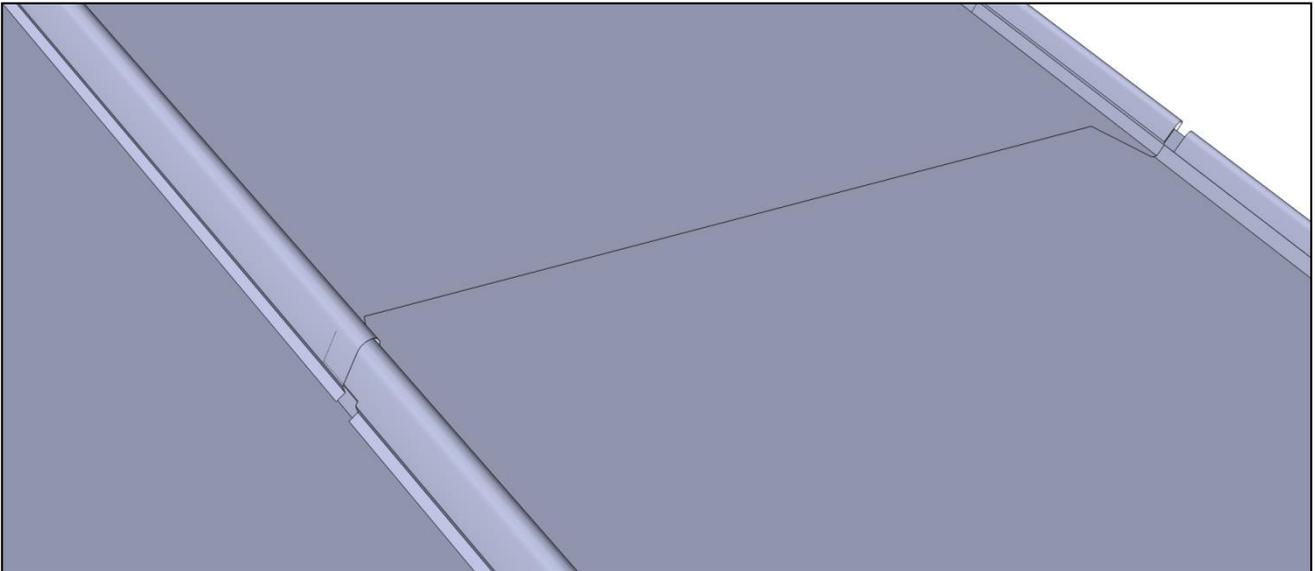
На рисунке показана полная разделка нижней панели и подгиб на верхней панели.

Нижний торец панели до разделки должен быть прямым от гребня до гребня.

Если заводская панель имеет выступ для карнизного загиба- срежьте этот выступ.

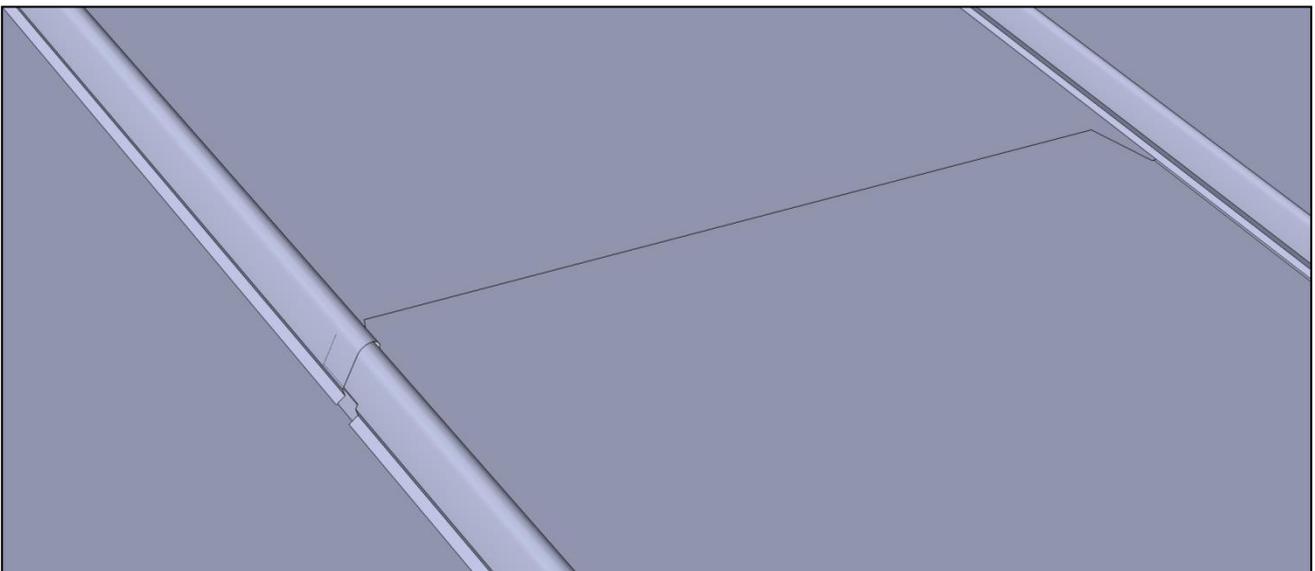
Наметьте линиюгиба на расстоянии 30 мм от нижней линии и доведите надрезы «наискосок» от гребней до этой линии с обеих сторон до точек, отстоящих от гребней на 20-25 мм.

**ВНИМАНИЕ!** Подгиб верхней панели должен быть меньше, чем расстояние между гребнями на 40-50 мм, по 20-25 мм с каждой стороны.



Подведите верхнюю панель на свое место с учетом заведения отбортовки под крепежную планку, прижмите и продвиньте вверх.

**ВНИМАНИЕ!** Оставьте запас не менее 5 мм на температурное движение верхней панели относительно жестко закрепленной на этом уровне нижней панели.



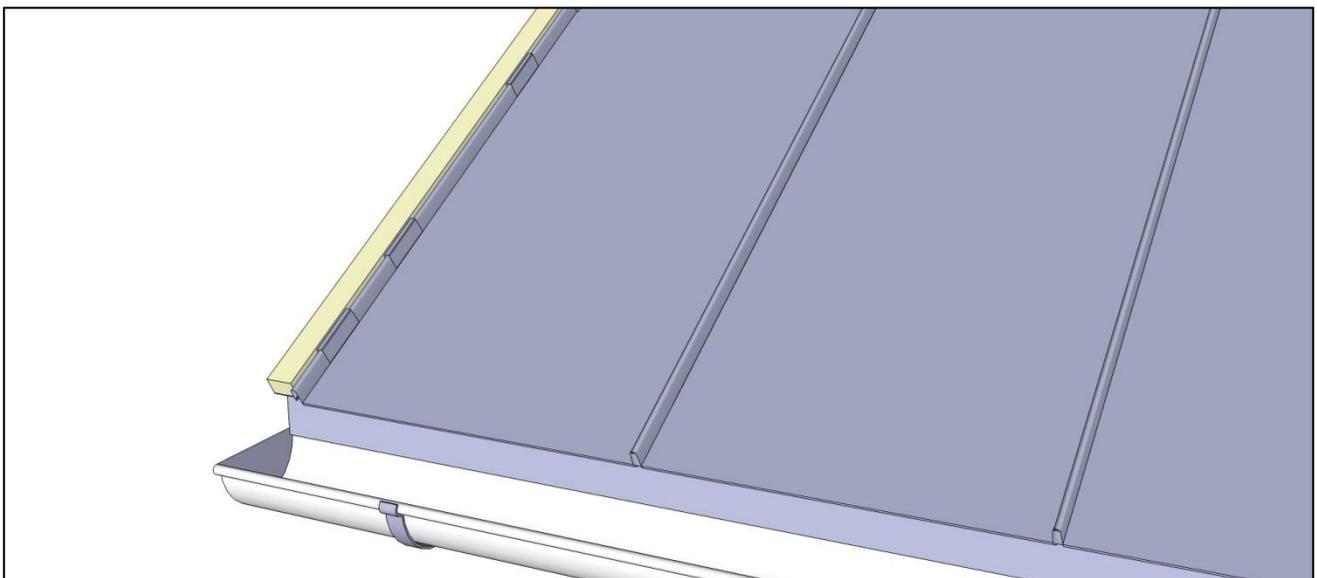
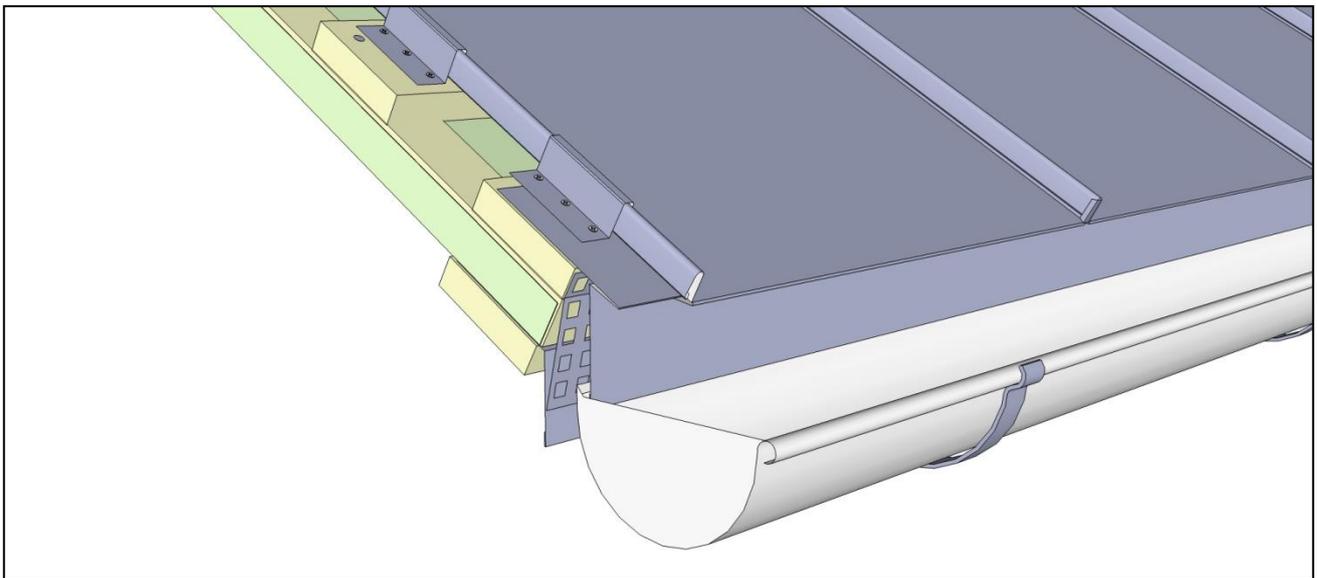
Защелкните следующую панель.

### Торцы ската

Смонтируйте вдоль торца ската брусок шириной 40 мм высотой 30-35 мм в зависимости от модели панелей. Такой брусок удобно сделать из бруска «контрообрешетки» 40\*50 или 50\*50.

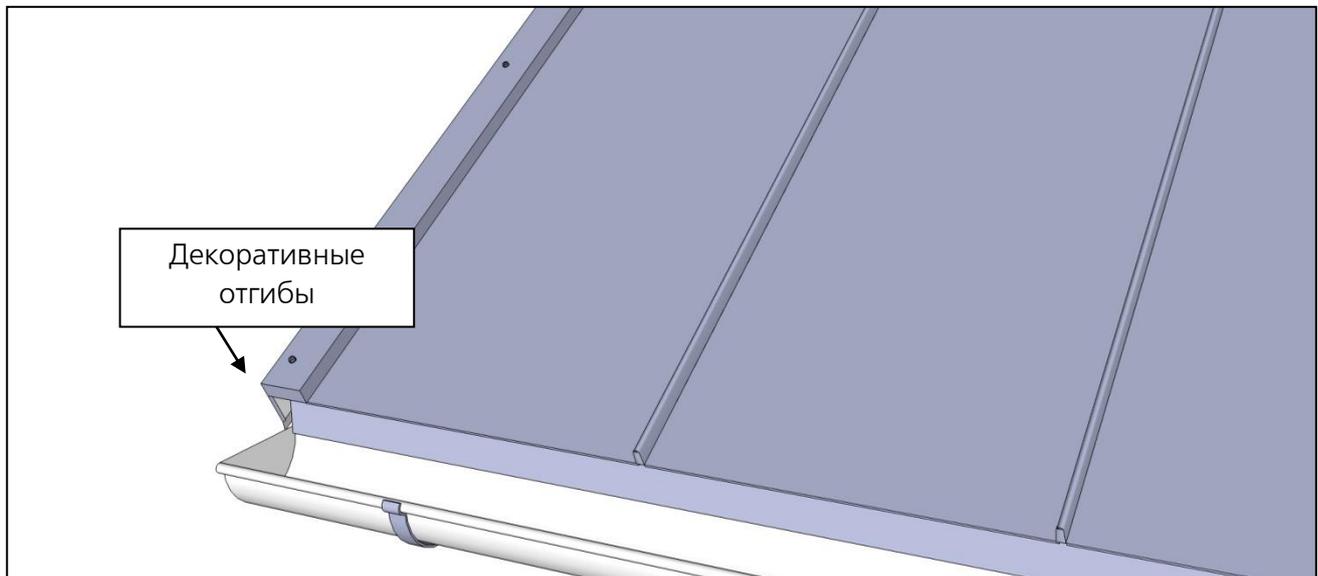
Закрепите стартовую панель на скате с помощью самодельных кляммеров, закрепленных на брусок или на обрешетку (в этом случае кляммеры надо закреплять до монтажа бруска).

Начинать можно как с целой, так и с «резаной» панели, в соответствии со своим планом производства работ.

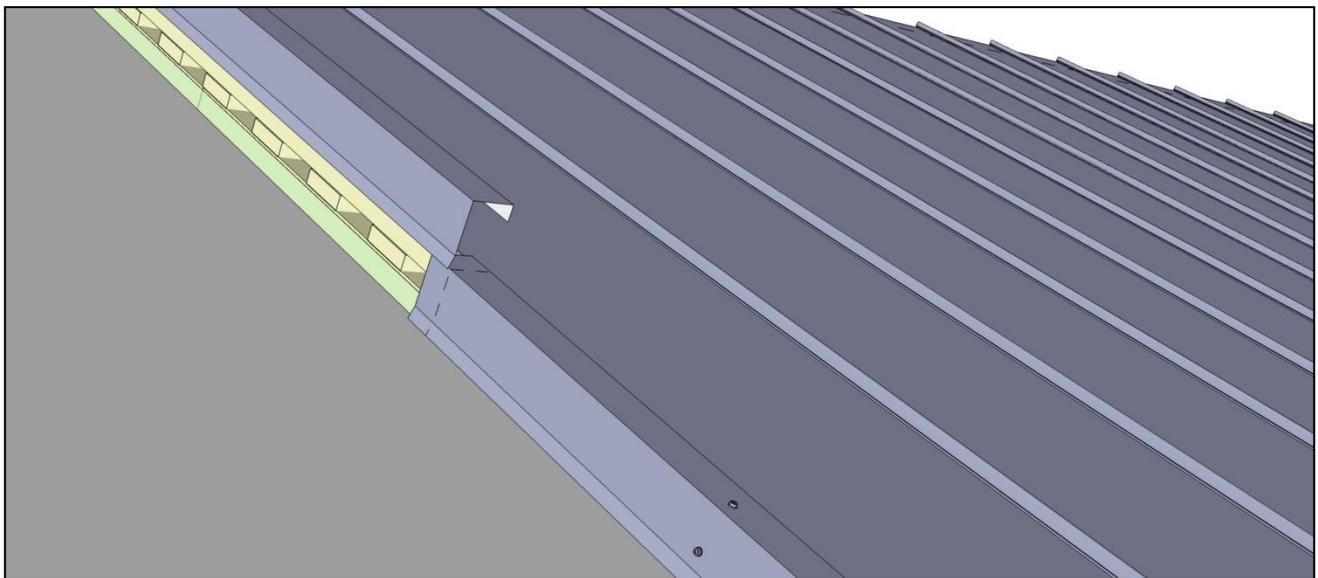


При монтаже торцевой планки оставьте «вынос» вперед, для формирования декоративных загибов.

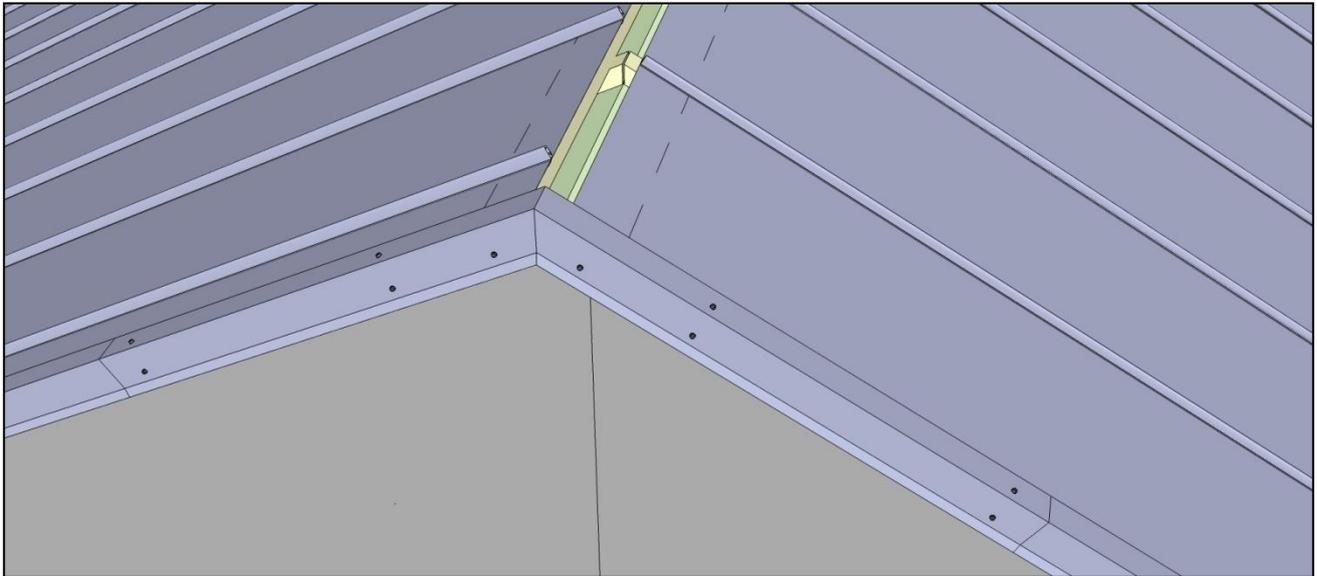
**ВНИМАНИЕ!** Крепление торцевых планок проводите только в брусок, не допуская сквозного крепления через кровельные панели.



При стыковке панелей по длине фронтона не допускайте сквозного крепления через две торцевые планки.

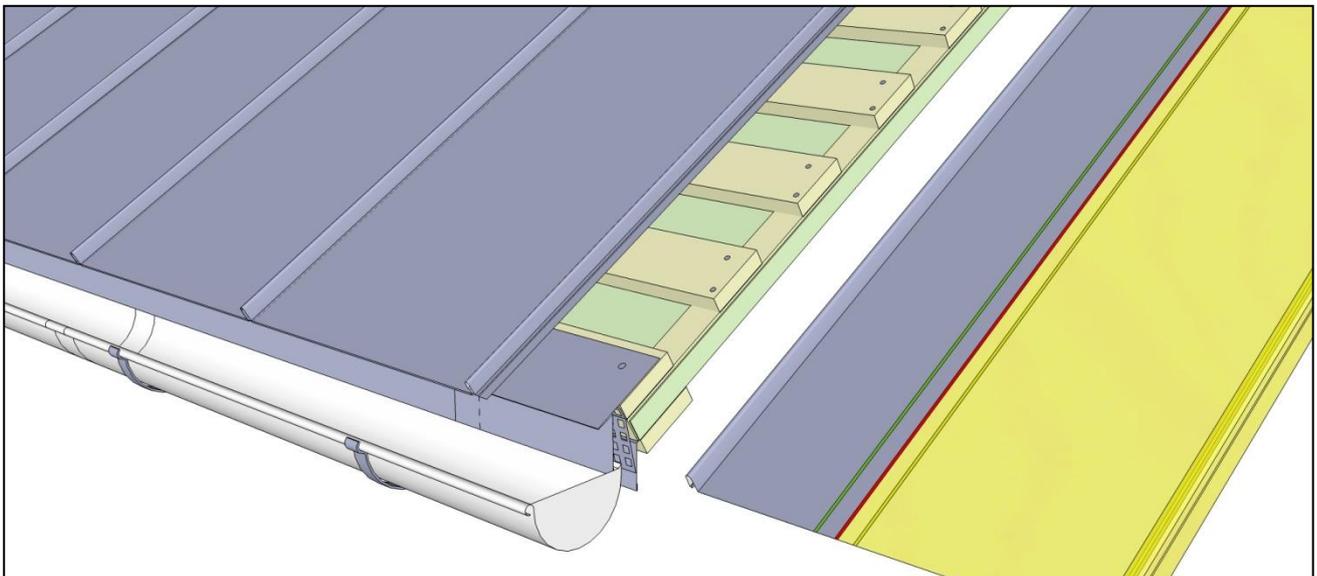


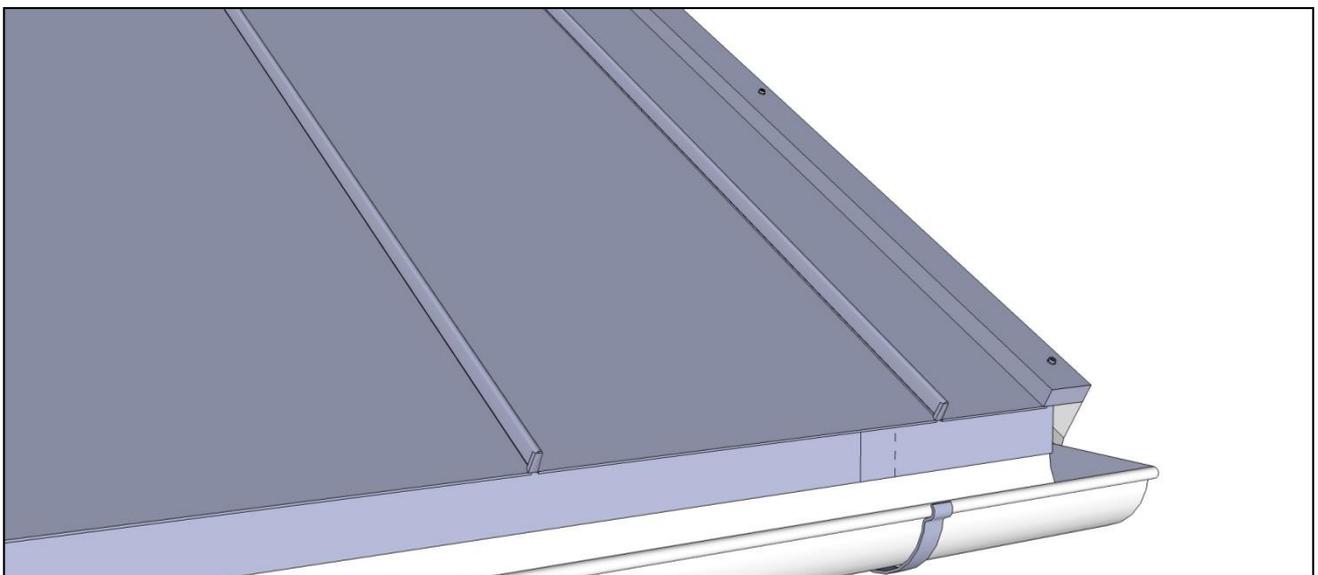
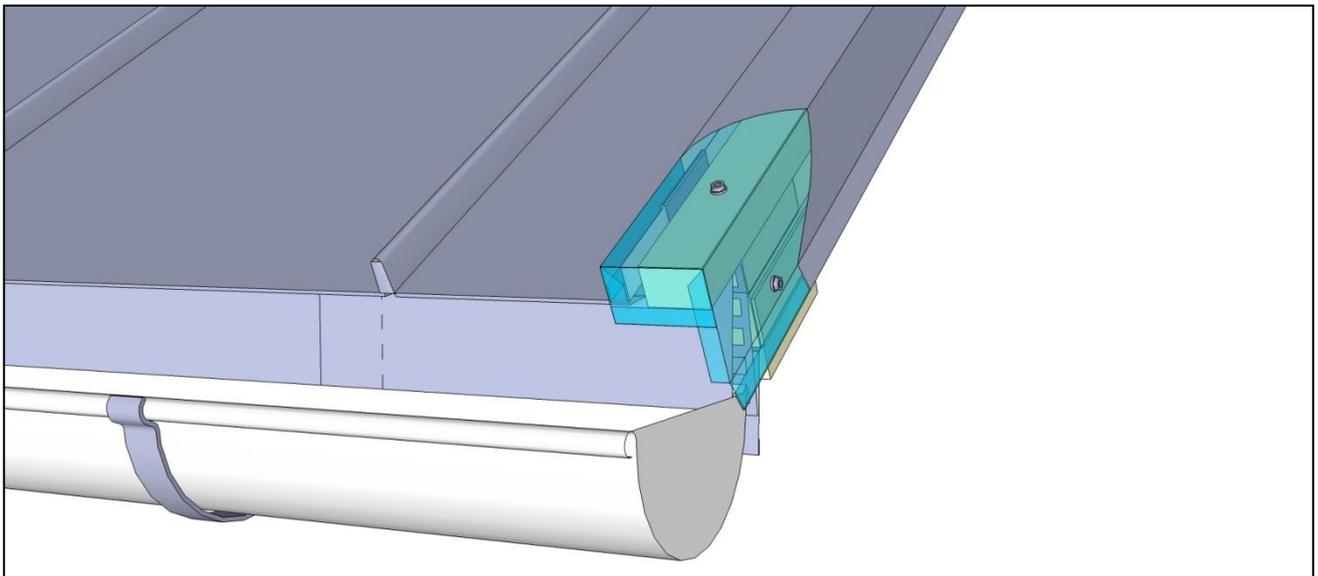
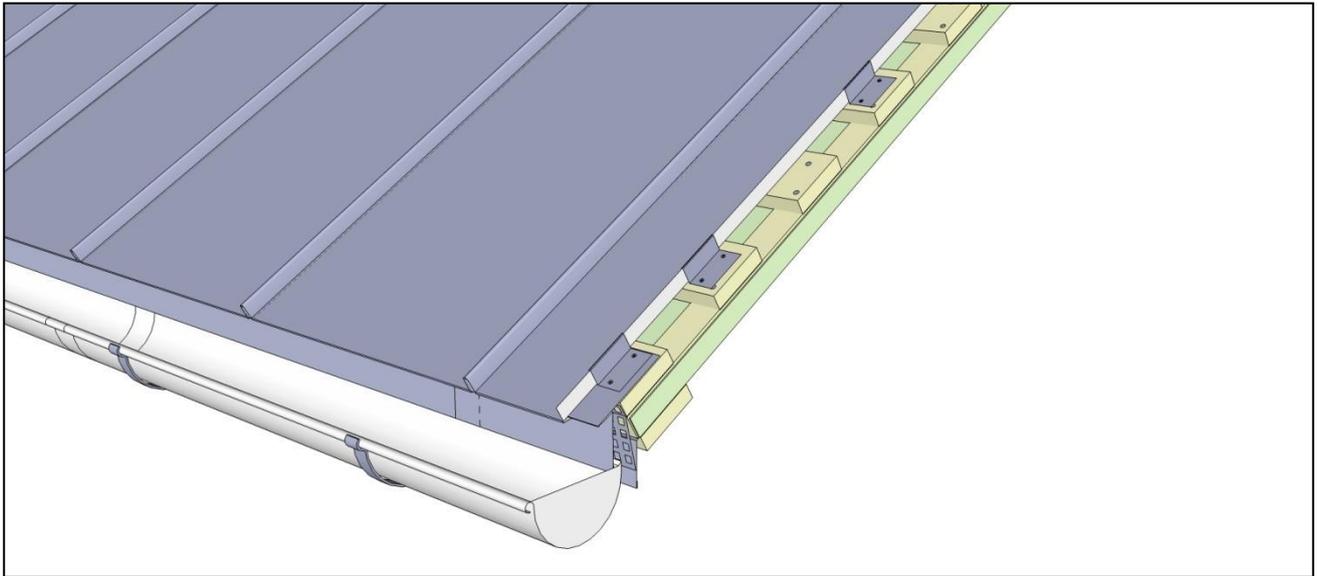
Пример стыка торцевых планок при подходе к коньку.



При подходе к завершающему торцу в большинстве случаев возникнет необходимость подрезки панели по длине. Наметьте линию отреза и загиба.

На рисунке желтая линия- линия края торца кровли, красная в 20 мм от желтой- линия отреза, зеленая- линия загиба. Размер отгибаемой вверх полки 25-30 мм, при применении специальной рамки, настроенной на такой размер разметку под загиб производить не нужно.





## Конек

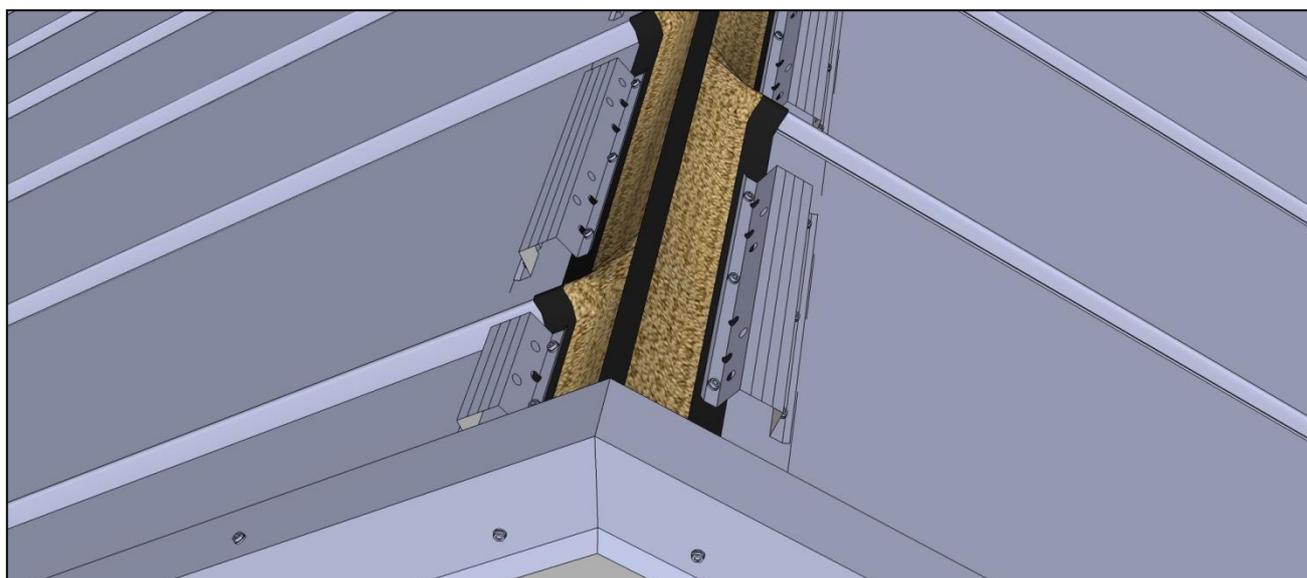
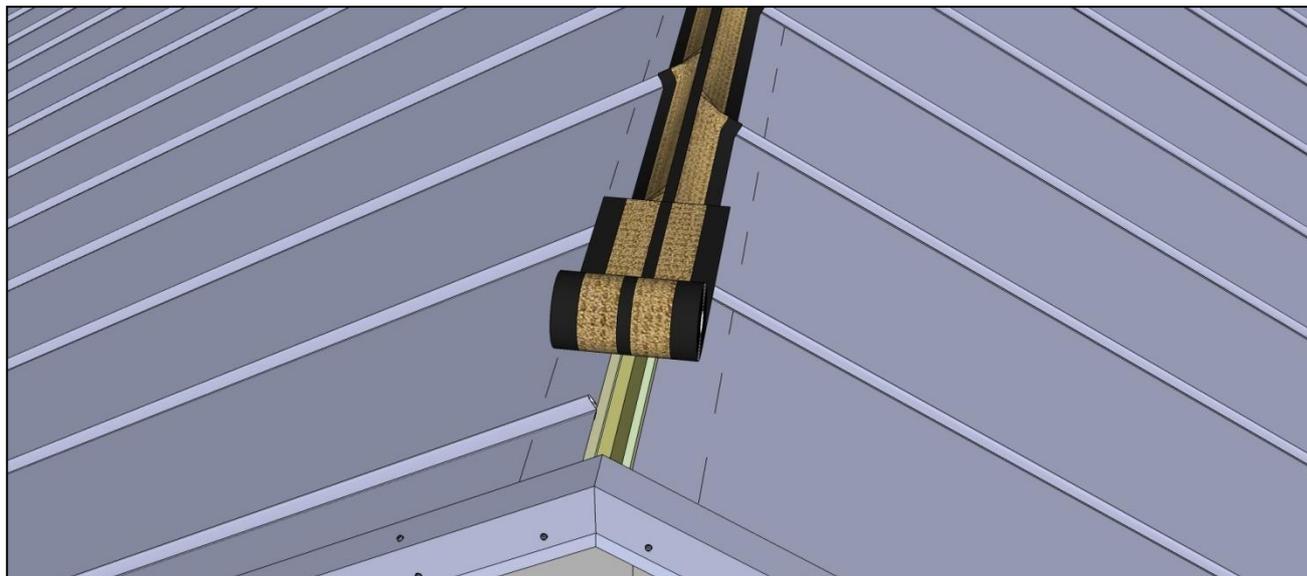
В большинстве случаев, как на утепленной, так и на неутепленной кровле, конек должен быть вентилируемым, то есть обеспечивать возможность выхода воздуха из верхнего (основного) контура вентиляции кровли. Суммарное сечение отверстий принято считать не менее 100 кв.см. на метр конька суммарно с двух сторон.

В дальнейшем будем рассматривать только вентилируемый конек.

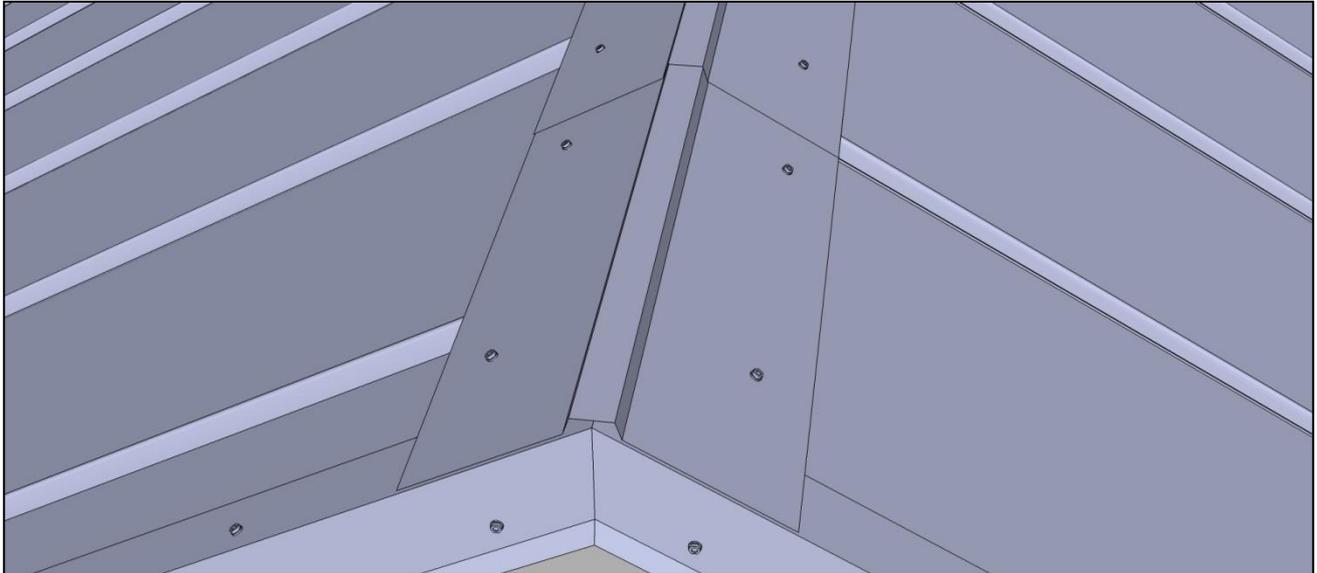
Для крепления конька нужно будет смонтировать опорные прогоны.

Смоделируйте положение приобретенных вами планок конька и сделайте разметку для правильного позиционирования приобретенных вами опорных прогонов.

В качестве защиты от попадания снега под коньком можно применить Аэроэлемент конька/хребта, предварительно убедившись в том, что приобретенная вами модель Аэроэлемента конька/хребта воздухопроницаема.

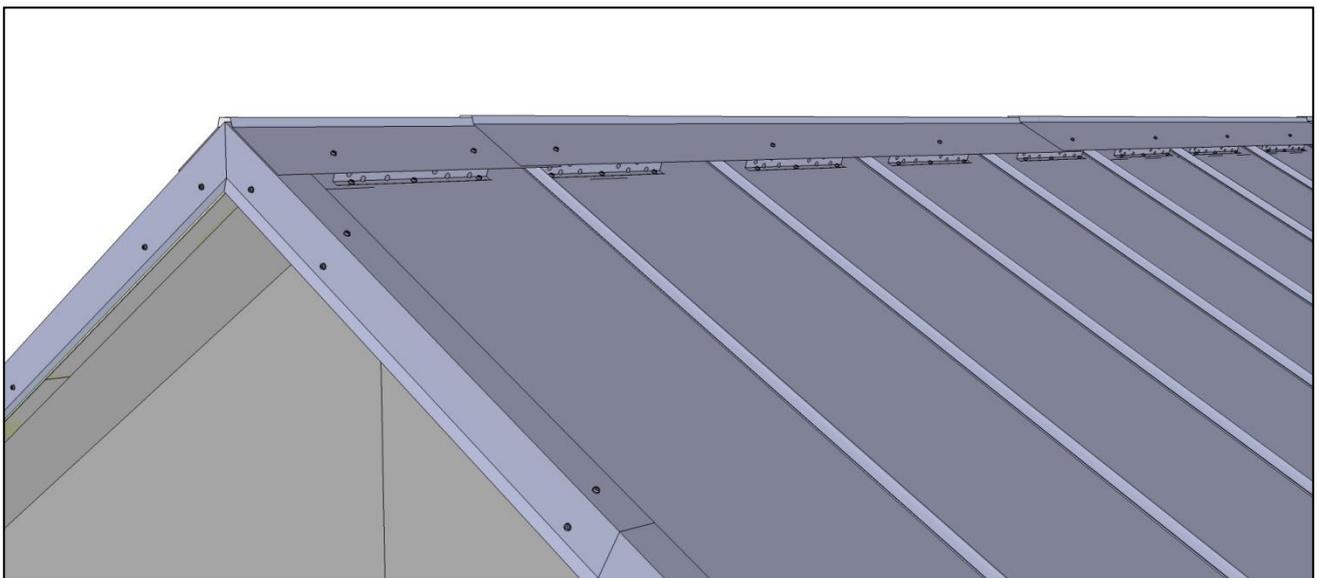


**ВНИМАНИЕ!** Обеспечьте подъем рулонного аэроэлемента по оси конька для недопущения скопления снега, смонтировав по оси конька опорную доску. При провисе аэроэлемента возможно накопление в образовавшемся объеме снега с последующим попаданием воды под коньком.



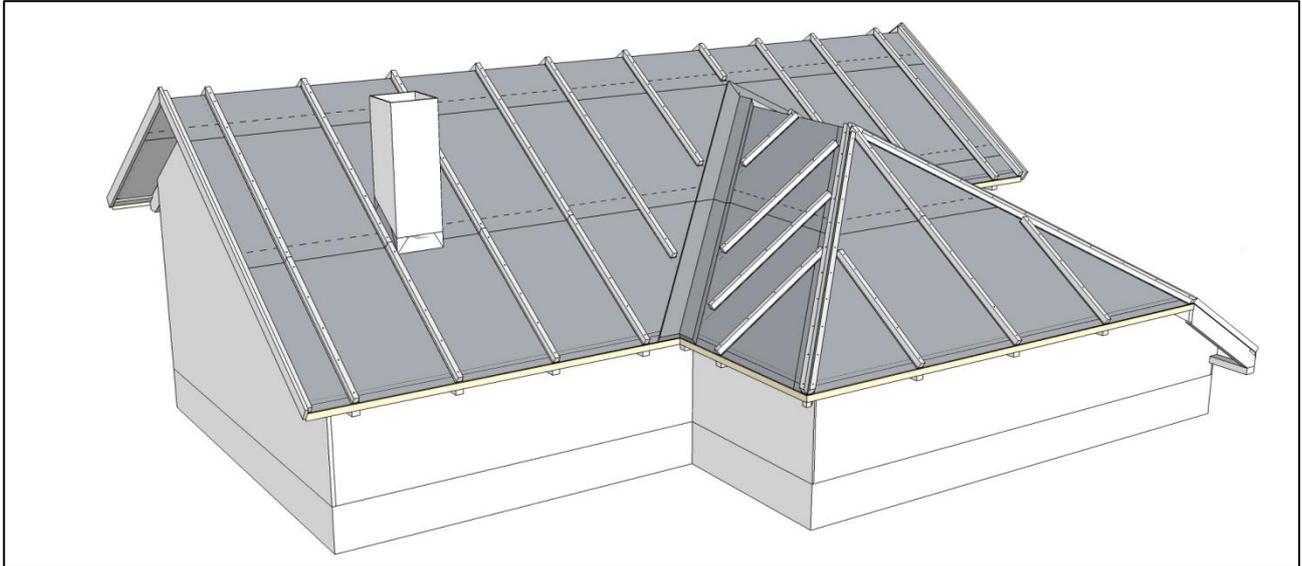
Убедитесь в том, что под каждым местом наложения коньков друг на друга есть опора. Возможно, какие-либо опорные прогоны нужно будет немного подвинуть влево или вправо по скату.

**ВНИМАНИЕ!** Не крепите коньки к прогонам насквозь через две планки конька.



## МОНТАЖ, СЛОЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВЛИ

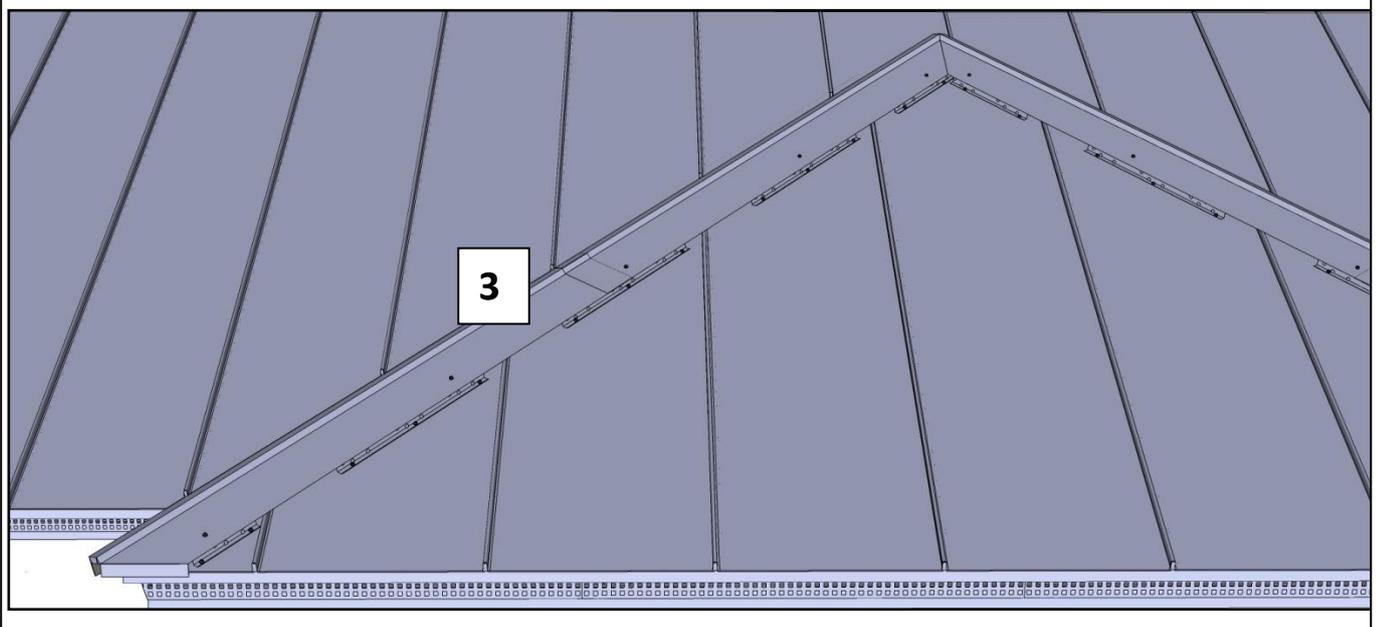
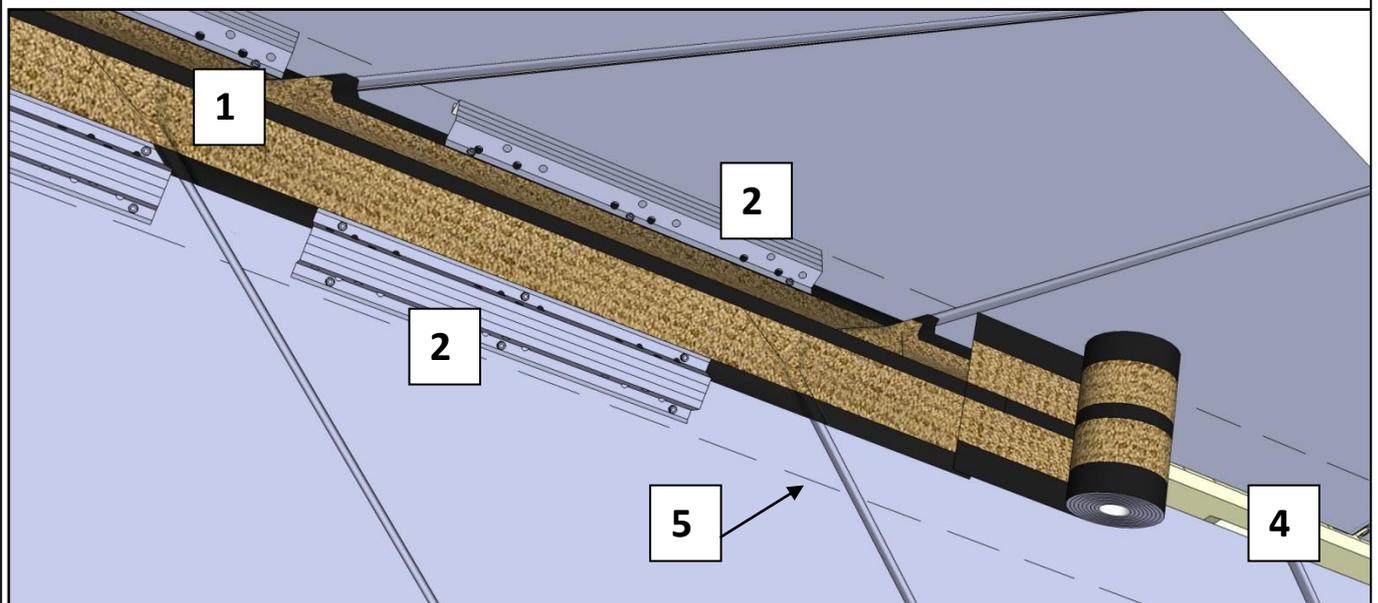
В этом блоке рассматриваются наиболее часто встречающиеся сложные элементы скатных кровель.



## Хребты

### Узел 210. Хребет

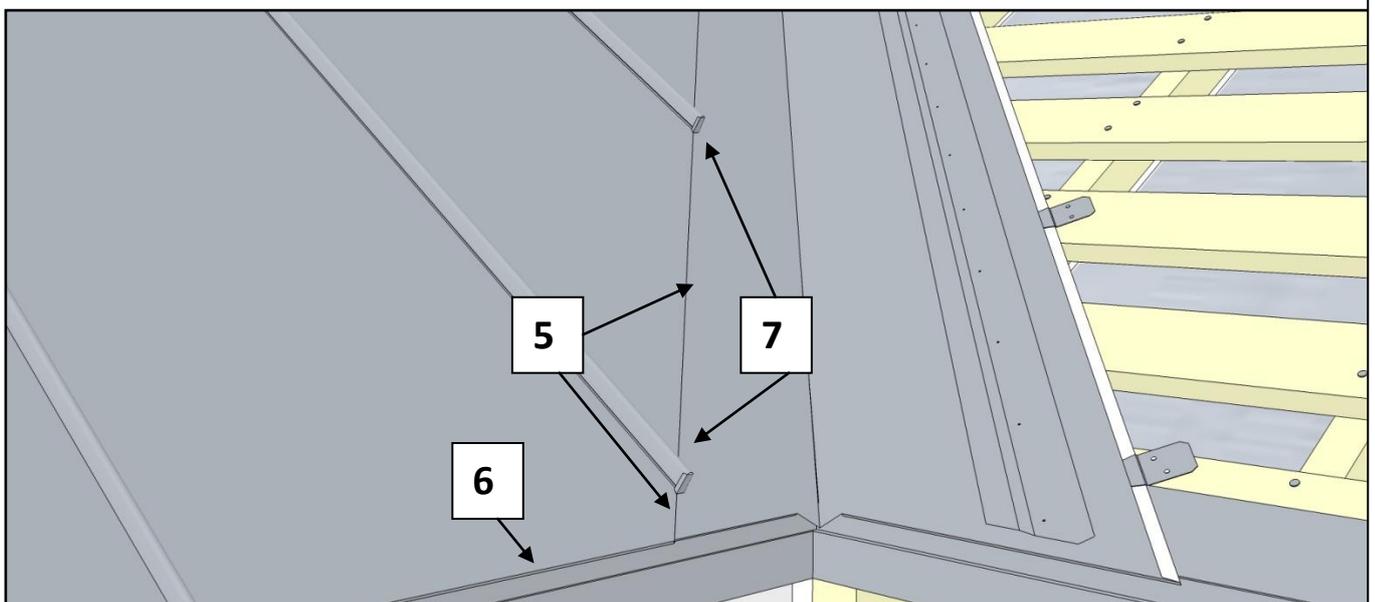
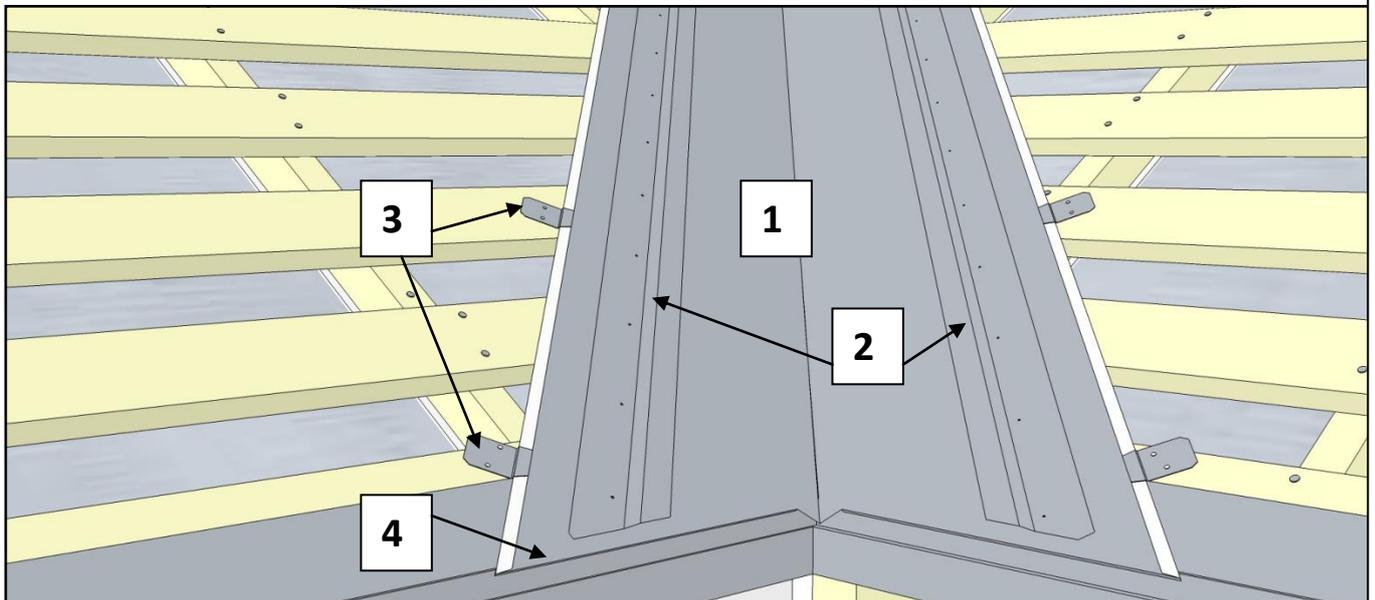
1	Аэроэлемент конька/хребта 0,23*5м	Длина 5 м	Рекомендуем установить под аэроэлемент опорную доску (поз 4 на рисунке)
2	Вентпрогон опорный ГЛ	Ширина 92мм	Сечения отверстий недостаточно для вентиляции кровли. Для обеспечения вентиляции кровли оставьте зазоры 80-100мм от каждого гребня. Перед монтажем вентпрогона опорного сделайте разметку 5
3	Конек плоский 150*40*150	Ширина полки 150мм	Ширина полки 150 мм необходима для накрывания широкого вентпрогона опорного



## Ендовы

### Узел 310. Ендова с выходом на карниз

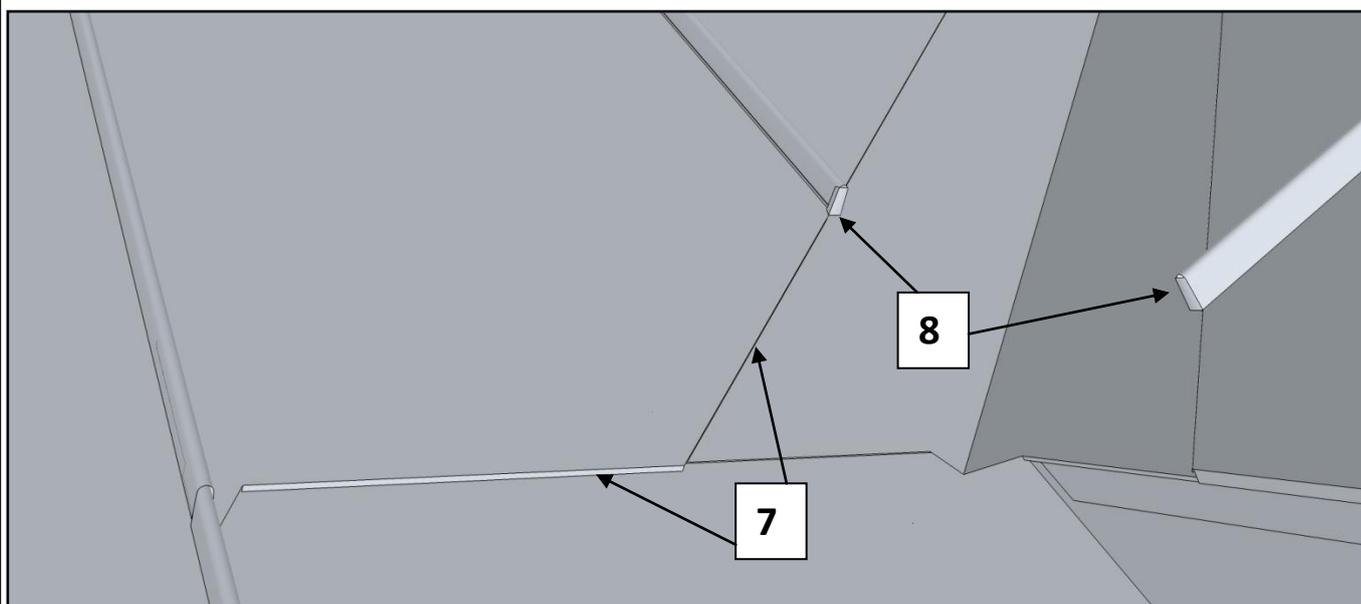
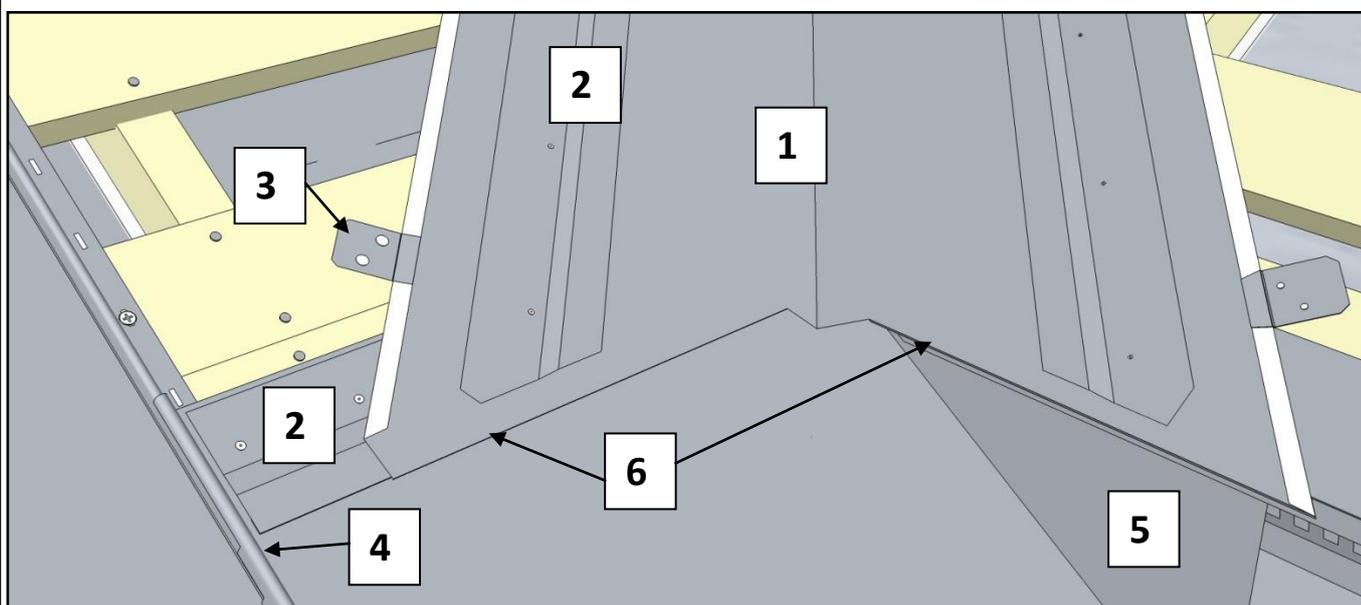
1	Ендова нижняя 300*300	Длина 2м	Доведите угол сгиба ендовы до требуемого, монтаж начинайте от карниза. Стыкуйте панели по высоте наложением не менее, чем на 200мм
2	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Закрепите планку на ендову заклепками с отступом линии зацепа от оси примерно 150 мм.
<p>В нижней части зацепите ендову за карнизную планку 4, по краям закрепите ендову кляммерами 3 за отбортовку. Отбортовку догните по месту. На кровельных панелях сделайте отбортовку по кривой линии 5 и зацепите за планку 2. Панель, примыкающую к карнизу, зацепите еще и за карниз 6. При разделке панелей оставьте на большом гребне запас для формирования крышечек 7</p>			



**Узел 320. Ендова с выходом на скат**

1	Ендова нижняя 300*300	Длина 2м	Доведите угол сгиба ендовы до требуемого, монтаж начинайте от карниза.
2	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Закрепите планку на ендову заклепками с отступом линии зацепа от оси примерно 150 мм и на нижнюю панель под зацеп ендовы

**ВНИМАНИЕ!!** Панель, на которую выходит ендова, должна иметь запас для деления на верхнюю и нижнюю часть. Перед монтажом ендовы закрепите нижнюю панель с разделкой гребня 4 и "отбойником" 5. В нижней части зацепите ендову за карнизную планку зацеп и за карнизную планку 6, по краям закрепите ендову кляммерами 3 за отбортовку. Отбортовку догните по месту. На кровельных панелях сделайте отбортовку по косо́й линии 7 и зацепите за планку 2. Панель, накладываемую на нижнюю, зацепите еще и за планку зацеп 2. При разделке панелей оставьте на большом гребне запас для формирования крышечек 8.

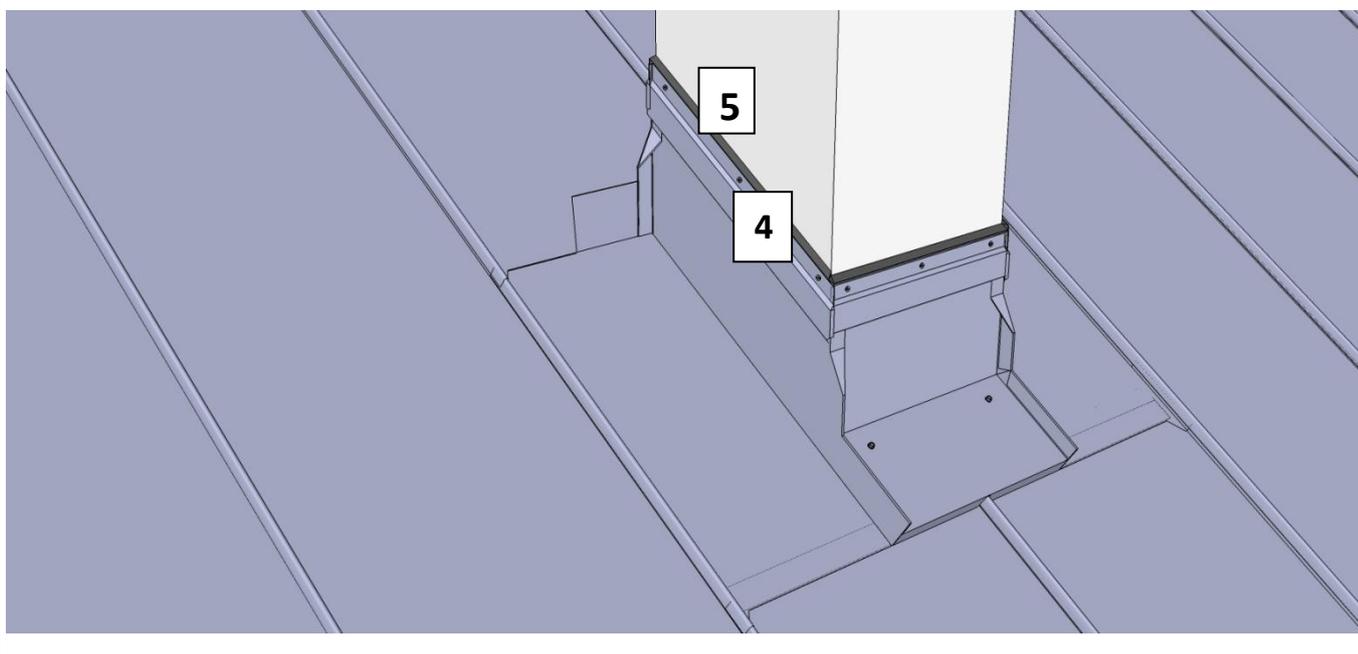
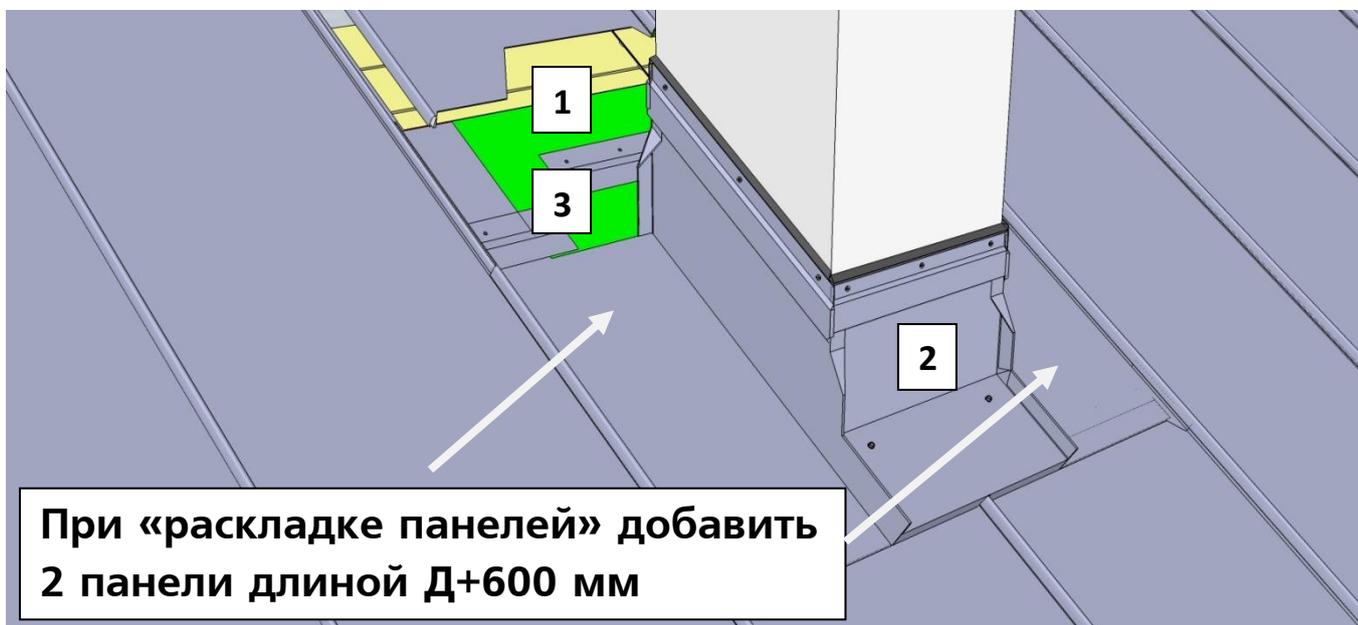


### Трубы шириной до 80 см, расположенные на скате.

Узел 410. Труба шириной до 80см. «Проектные» расстояния до гребней сбоку.

1	Примыкание к трубе верхнее	Длина 2м	Длина детали равна ширине трубы плюс 500мм. <b>ВНИМАНИЕ!</b> Стыковка планок недопустима
2	Примыкание к трубе нижнее	Длина 2м	Длину и угол наклона подогнать по месту
3	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Длину подогнать по месту
4	Планка примыкания внакладку	Длина 2м	Не крепить насвкозь через планки, шаг крепежа не больше 200мм
5	Герметик	Тюбик	Заполнить герметиком отбортовки планки примыкания внакладку

**ВНИМАНИЕ!!!** Для боковых деталей примыкания примените **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ** панели



### Труба шириной до 80см, текстовая часть раздела.

При работе с панелями **Защелка**, как и при работе с хорошо знакомой многим металлочерепицей нужно учитывать «поперечную» фазу подхода характерных элементов кровельного покрытия к ближайшей боковой грани трубы. В случае с панелями Кровли-Защелки характерными элементами являются гребни.

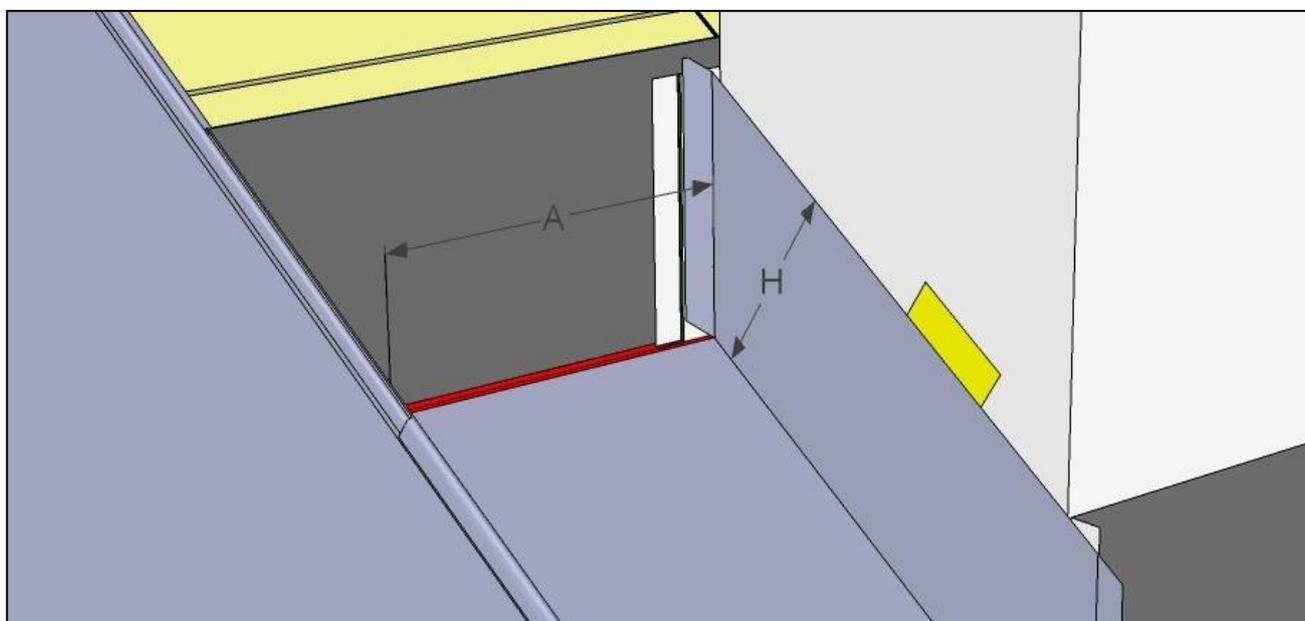
На приведенных ниже рисунках размер от боковой грани трубы до оси ближайшего гребня обозначен как А.

Размер А может меняться от 0 до полного шага между гребнями, то есть 470 мм при применении панелей GrandLineКликфальц® PRO

Размер А слева от трубы никак не связан с размером А справа. От трубы.

**ВНИМАНИЕ!** Для изготовления боковых деталей фартука понадобятся ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ панели на каждую сторону длиной на 600 мм больше, чем длина продольной линии пересечения трубы со скатом. Если расстояние А с какой-либо стороны больше 60 мм и меньше 300 мм, то на эту сторону понадобится один дополнительный лист.

Что делать, если это расстояние меньше 60 мм или больше 300 мм написано в тексте ниже.



Будем считать, что для прохода воды между трубой и гребнем достаточно расстояния 60 мм.

Если размер А больше 60 мм, важно, чтобы ширины панели хватило на отгиб вверх на размер Н, равный 150 мм. При рабочей ширине картины 470 мм желательно, чтобы размер А не превышал 300 мм. В этом случае нетрудно отрезать «гребень», загнуть

панель вверх и обрезать 150 мм. Иногда можно «распрямить замок», это даст возможность обойтись одной панелью при расстоянии А до 350-380 мм.

Что делать, если размер А будет меньше 60 мм?

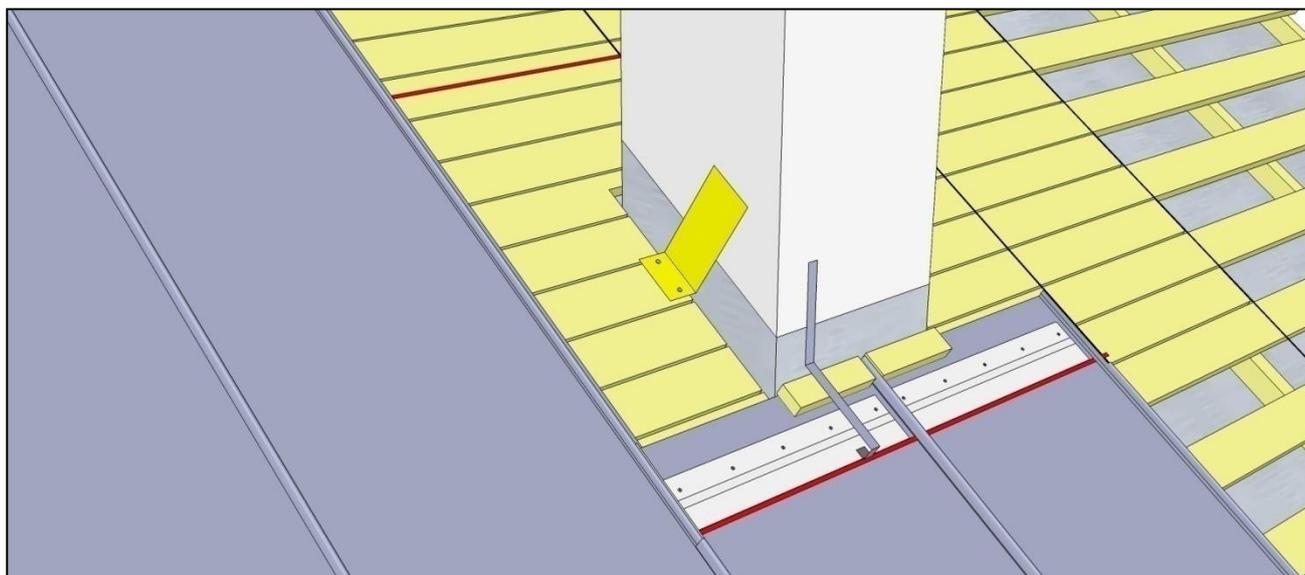
В этом случае надо встраивать фартук на один гребень дальше. Для панелей GrandLineКликфальц® PRO при размере А равном нулю, размер до следующего гребня будет равен 470 мм, при А равном 60мм- 530 мм.

Из сказанного выше понятно, что есть два «сценария»: для размера А от 60 мм до 300 мм, и для размера А от 300 мм до 530 мм.

В случае, если А от 300 мм до 530 мм есть 2 варианта изготовления боковых деталей фартука: изготовить на гибочном станке из плоского листа нужной ширины «картину» с замком с одной стороны или состыковать штатную панель с еще одной штатной панелью по одной из двух технологий:

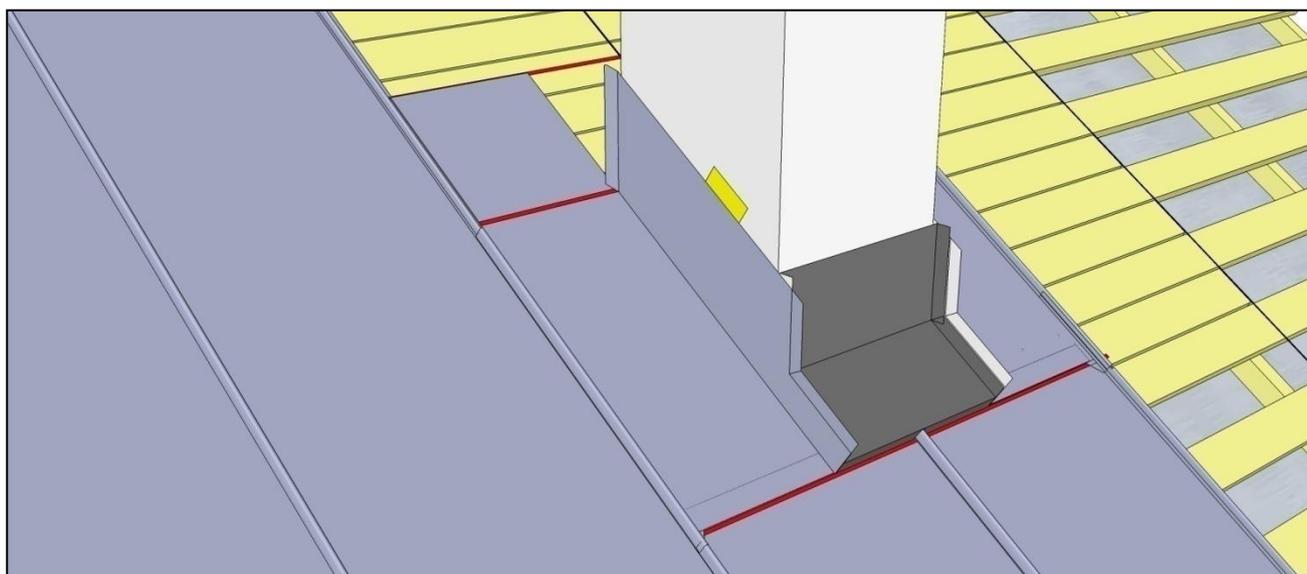
- по технологии двойного фальца с «заваливанием» фальца в верхней части
- без применения технологии двойного фальца, с простой отбортовкой (аналогично отбортовке по торцу) на краю панели и заведением этой отбортовки под накрывающий гребень соседней панели, и с применением в верхней части дополнительной детали «заглушки гребня».

Далее- описание работы при размере А от 60 до 300 мм.



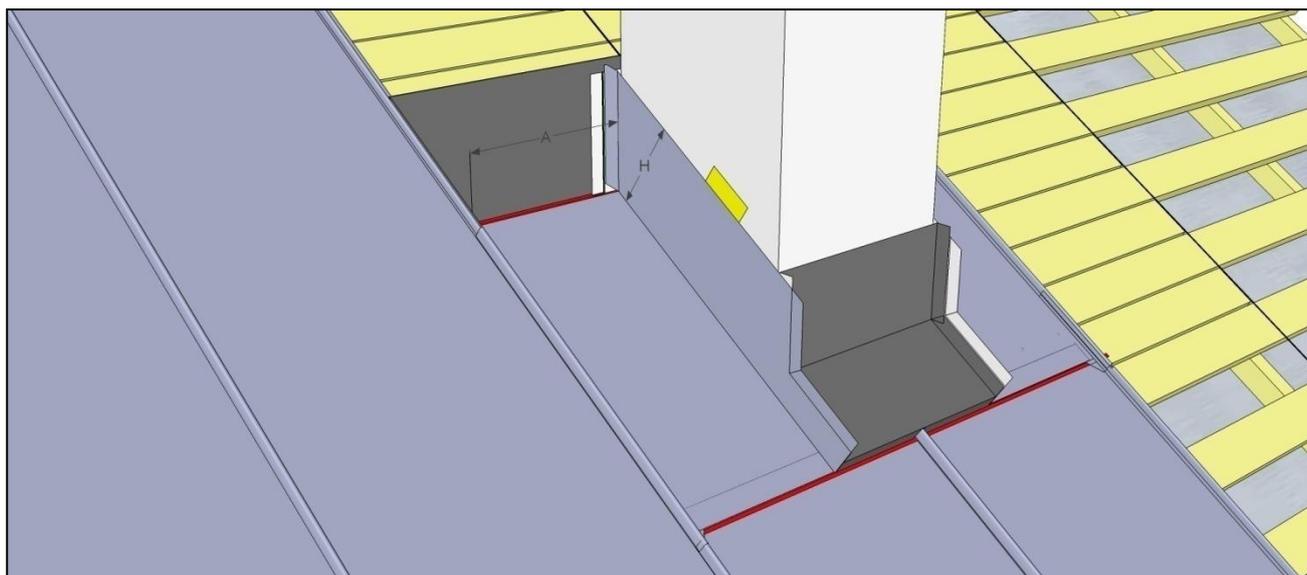
Убедитесь, что размер А больше 60 мм и меньше 300 мм.

Подведите нижние заготовки к трубе и смонтируйте опорный брусок планки примыкания к трубе нижней и крепежные планки на расстоянии, соответствующем планке примыкания к трубе нижней (на рисунке показан «фрагмент» для примерки)

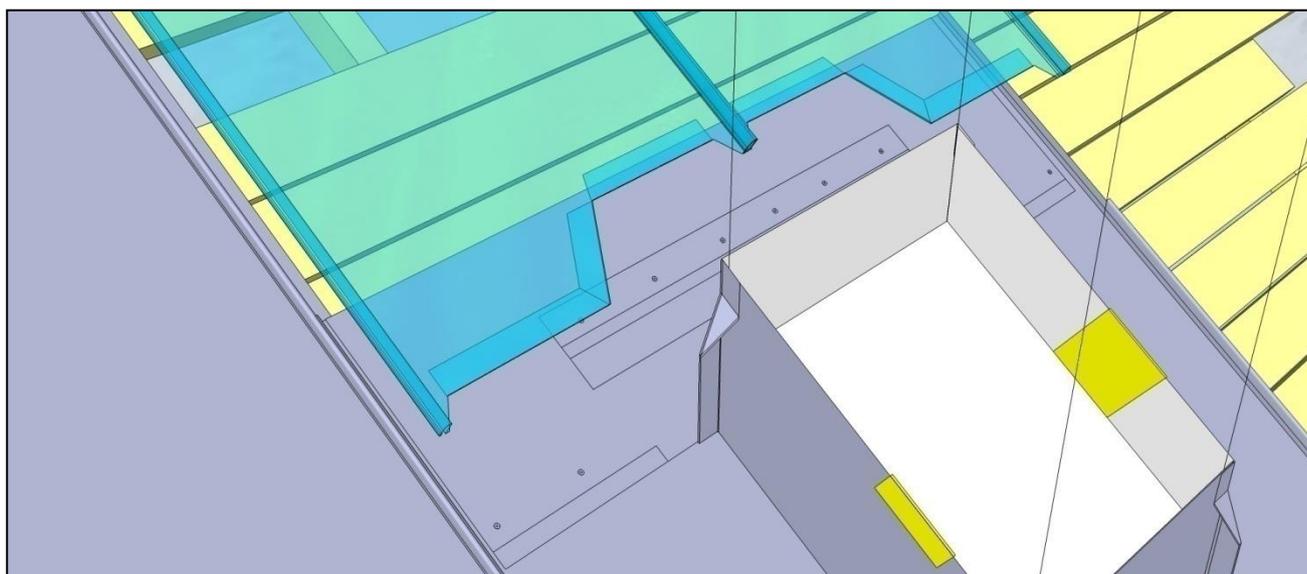


Подготовьте нижнюю деталь фартука и боковые детали фартука по правилам, принятым при работе с металлочерепицей.

**ВНИМАНИЕ!** Предварительно разметьте скат в соответствии с поперечным шагом панелей.

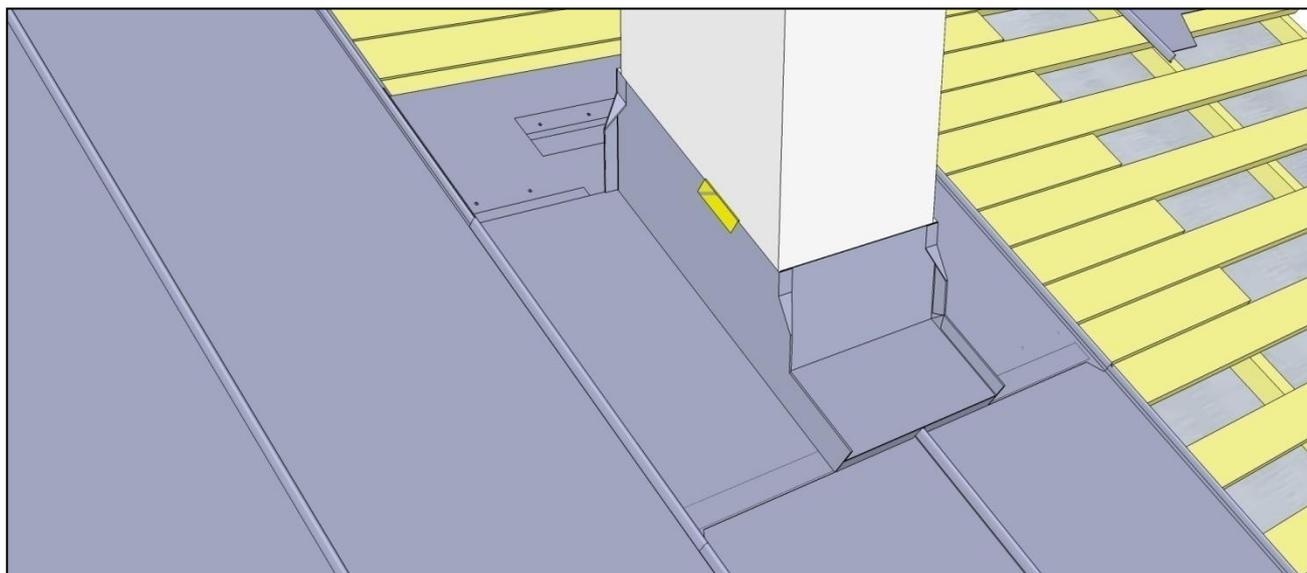


Примерьте верхнюю деталь фартука. Ширина верхней детали фартука «от гребня до гребня», без загибов для встраивания в гребни.

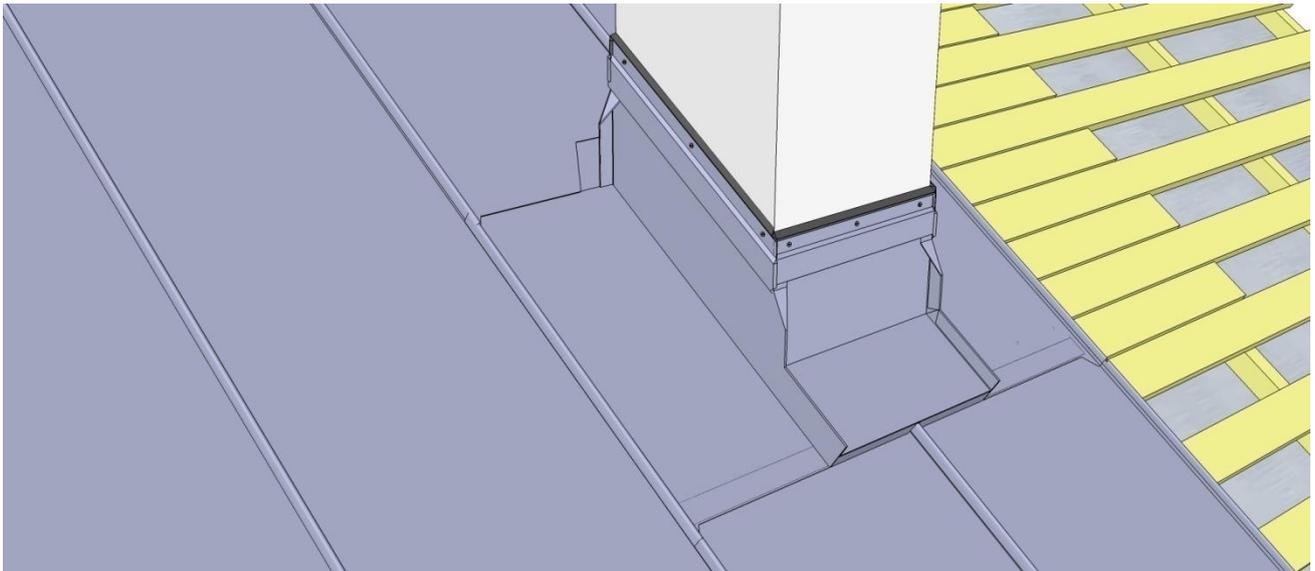


Смонтируйте крепежную планку на 100-120 мм выше трубы примерно на ширину трубы для зацепа панелей над трубой. На рисунке схематично показан контур выреза этих панелей.

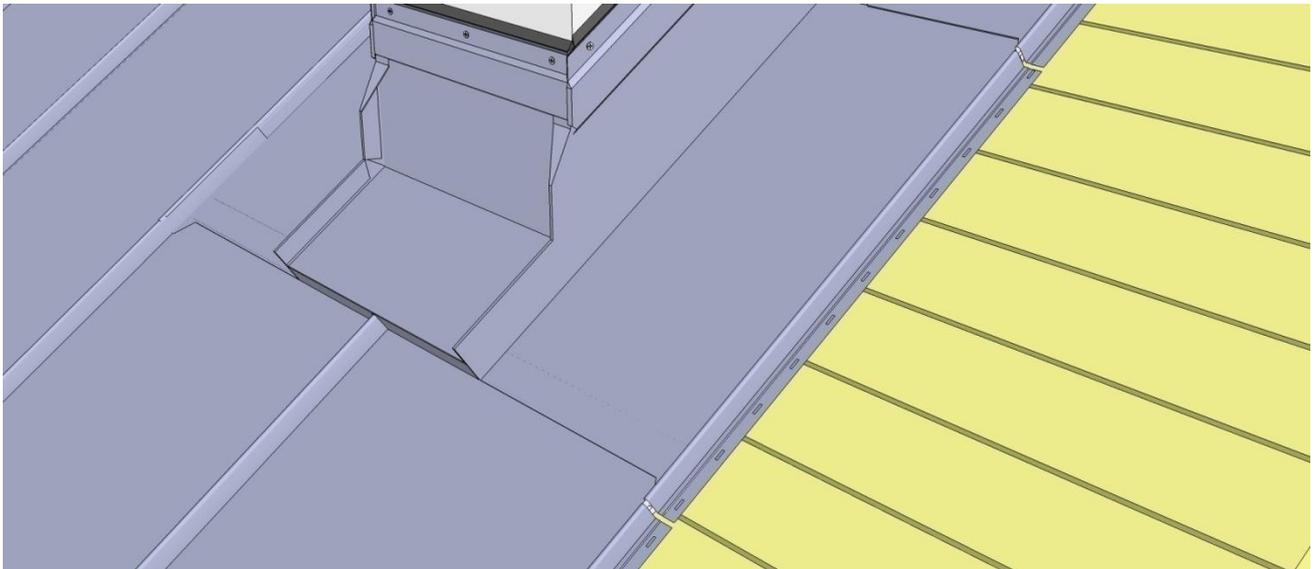
Также обеспечьте возможность зацепа панелей за верхнюю деталь фартука с отступом на 60-80 мм влево и вправо от трубы.



На рисунке выше показаны детали фартука, соединенные между собой с подготовленными планками для зацепа верхних панелей ската.

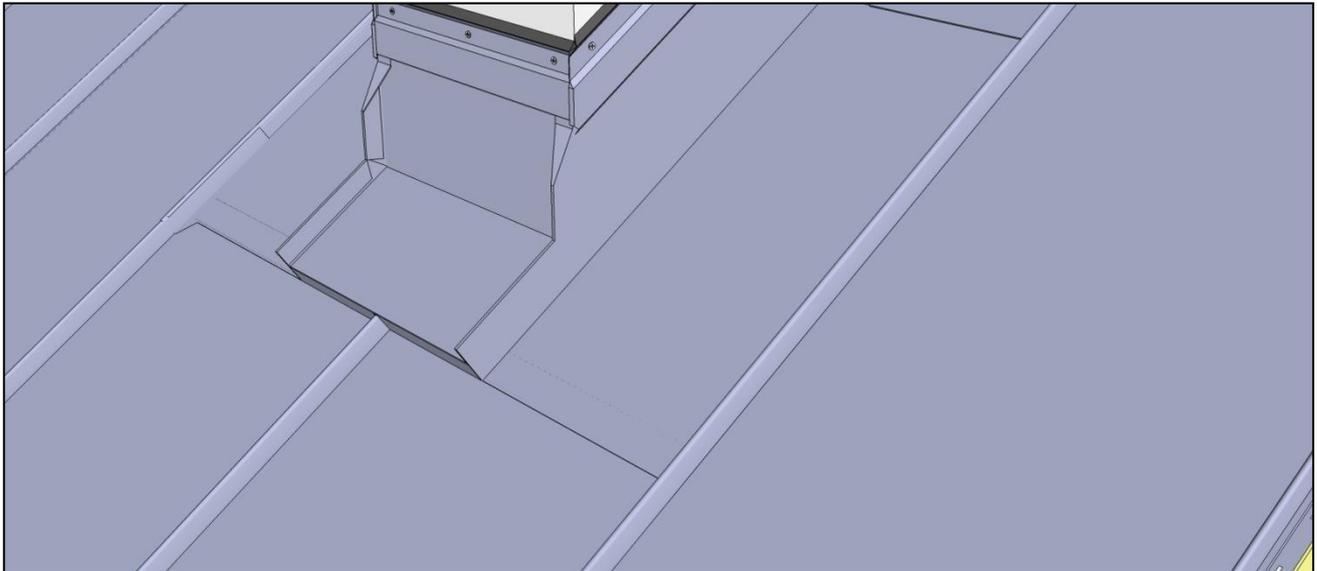


На рисунке выше показан готовый фартук со смонтированными выше фартука планками примыкания внакладку и с заполнением отбортовок этих планок герметиком.



Смонтируйте следующую панель.

Если вы проводили предварительную разметку ската и не отклонились от разметки, то линия, образованная панелью ниже трубы, панелью сбоку от трубы и панелью выше трубы будет прямой и накрывающий гребень следующей панели объединит накрываемые гребни всех трех панелей.



Способ обхода трубы, приведенный выше, не требуют квалификации Мастера по фальцу.

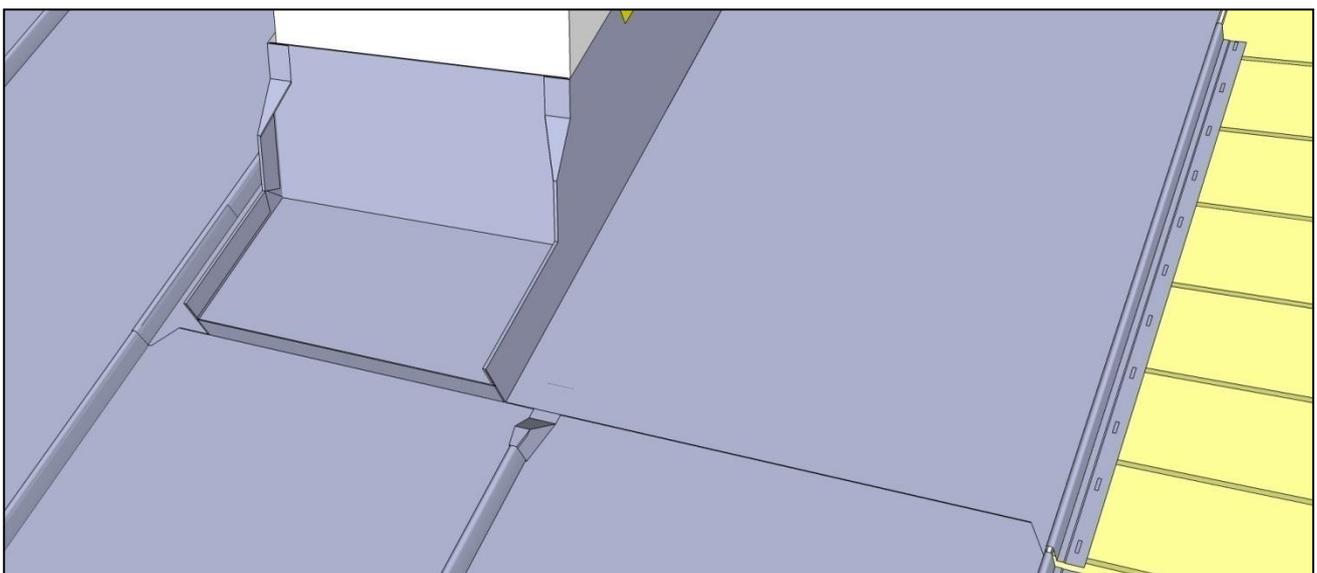
Мастера по фальцу могут исполнить фартук по фальцевой технологии и встроить этот фартук в Кровлю-Защелку.

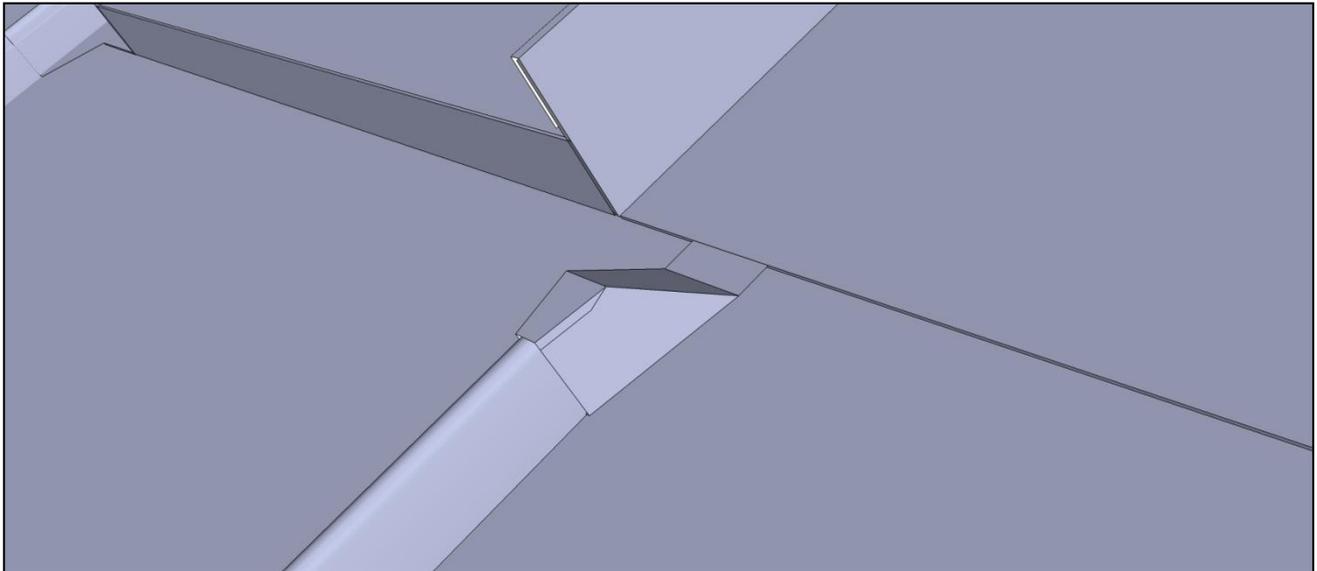
При этом встраивание фальцевого фартука в кровлю-защелку не является типовой операцией для Мастеров по фальцу и может быть исполнено «на усмотрение» Мастера.

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ К РАЗДЕЛУ «ТРУБА».**

Ниже показан вариант расположения трубы с расстояниями А примерно 80 мм слева и примерно 550 мм справа.

Слева применено штатное решение, а справа панель с накрываемым гребнем изготовлена из плоского листа и заведена на трубу на 150 мм.





При таких размерах гребень нижней панели справа от трубы «проходит мимо» боковой детали фартука и «прикрыт» заглушкой гребня, изготовленной из того же материала, что и основные панели по приведенному ниже раскрою.

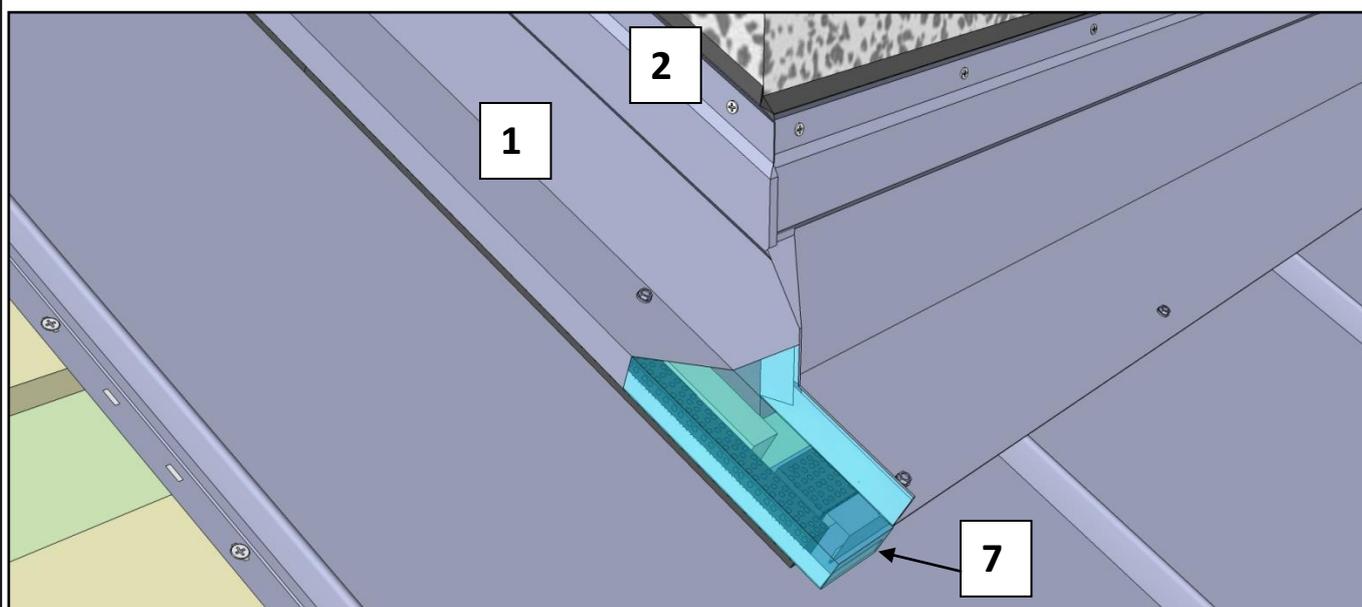
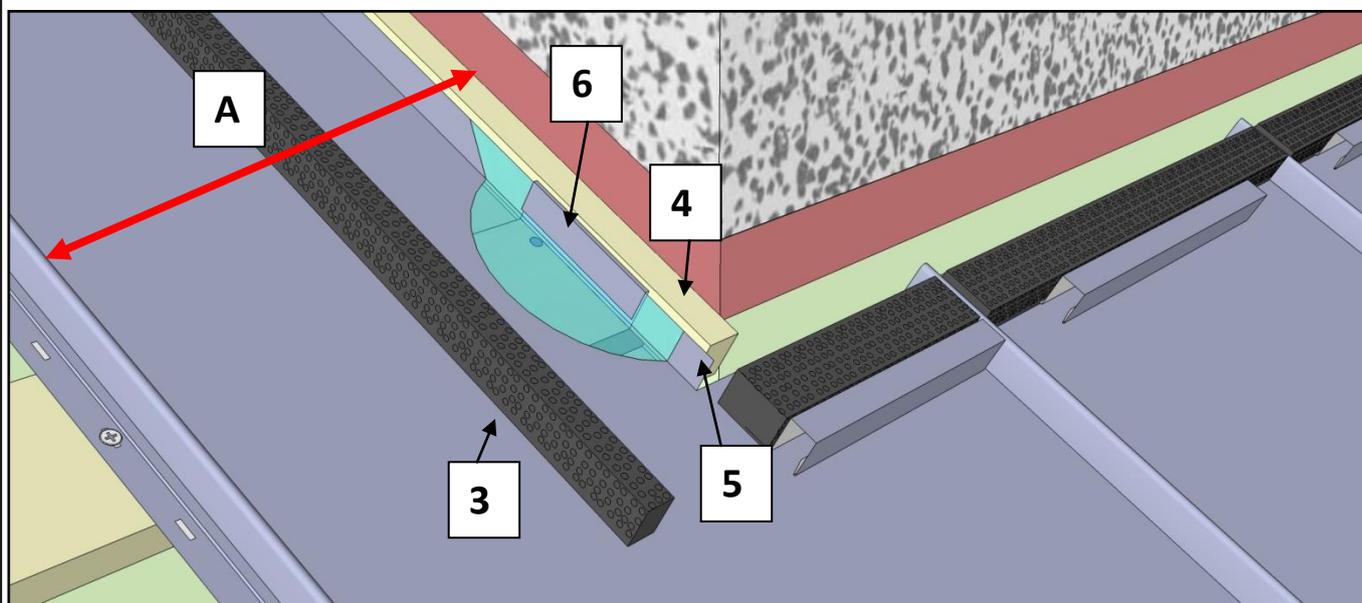
Наш опыт работы со строителями показывает, что кровельщики, не обладающие навыками Мастера по фальцу, могут самостоятельно изготовить эти детали. Ниже-выкройка для панелей ПРО.

Технологические карты «аккуратного заваливания гребня» и изготовления «заглушки гребня» в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

### Примыкания к стенам

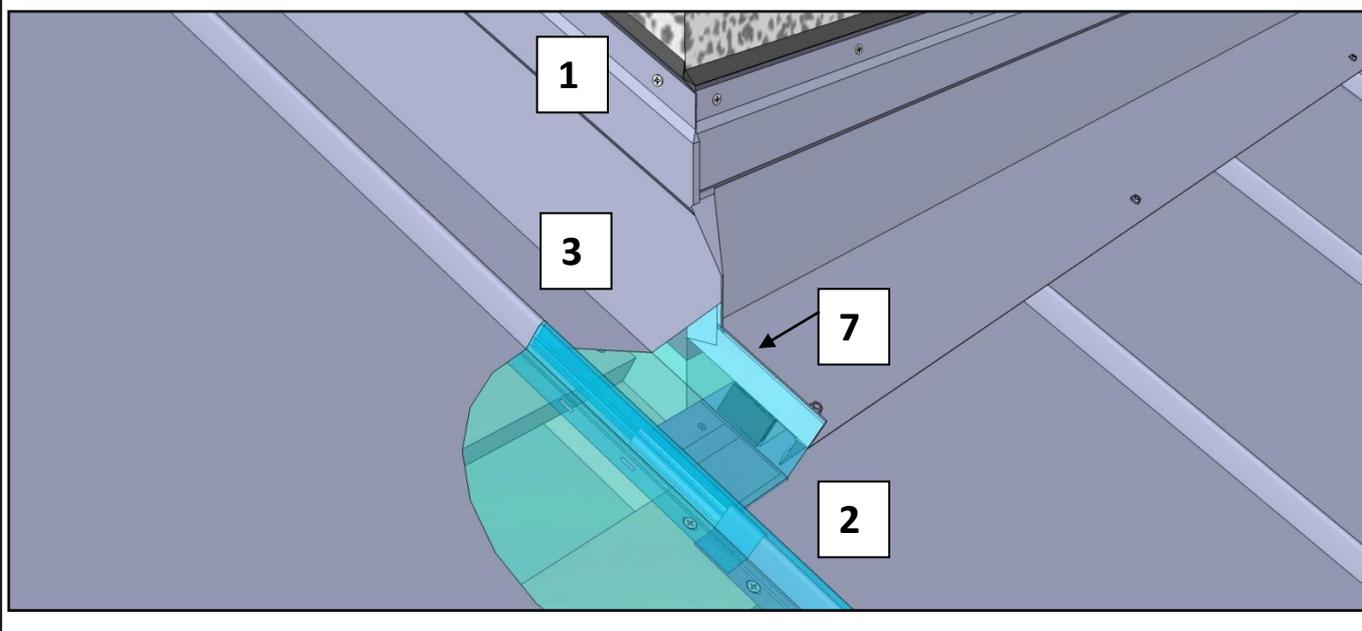
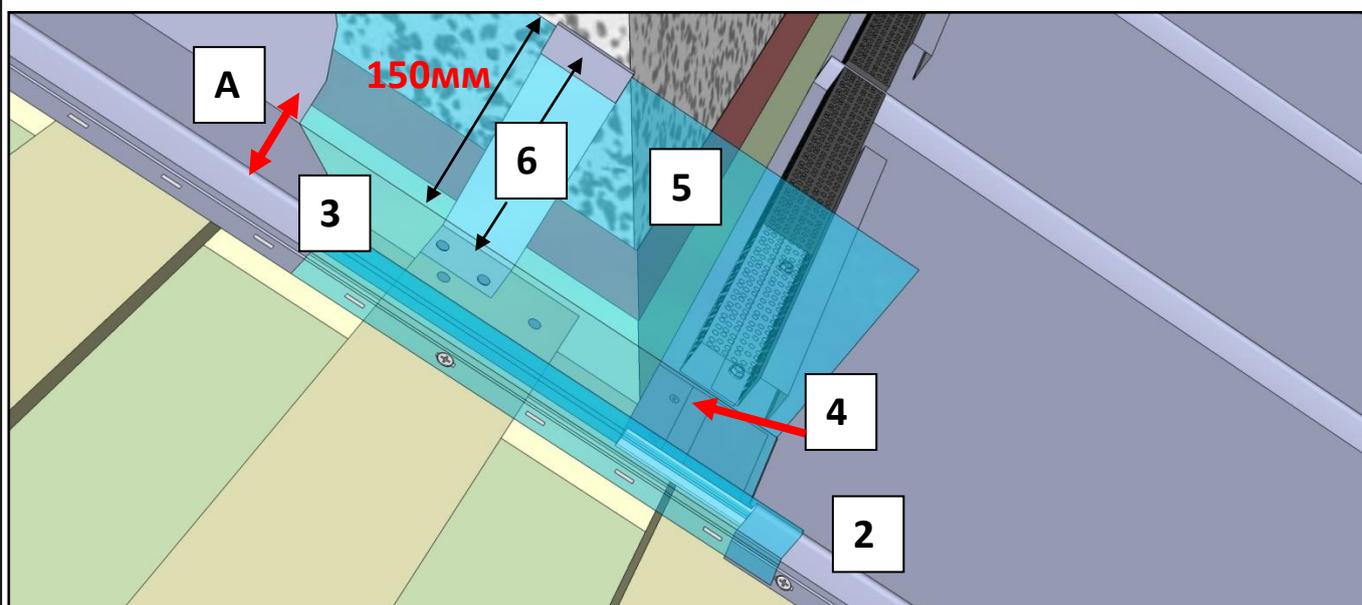
Узел 510. Примыкание боковое.  $140\text{мм} < A < (50\text{мм} + \text{поперечный шаг гребней}) \text{ мм}$ .

1	Примыкание боковое к стене	Длина 2м	При разметке планки по месту оставьте запас на подгиб передней кромки
2	Планка примыкания внакладку	Длина 2м	Не крепите насквозь через планки, шаг крепежа не больше 200мм
3	Уплотнитель универсальный самоклеющийся 0,03*0,04*2м	Длина 2м	Возможно штатная ширина 40 мм будет избыточна, можно подрезать по ширине
4	Брусок 30*30	по месту	Подгоните размер по месту, например из бруска контрообрешетки
Сделайте отбортовку 5 по высоте 25мм и закрепите отбортовку изготовленными по месту кляммерами 6			
Сделайте декоративный отгиб в передней части планки примыкания 7			



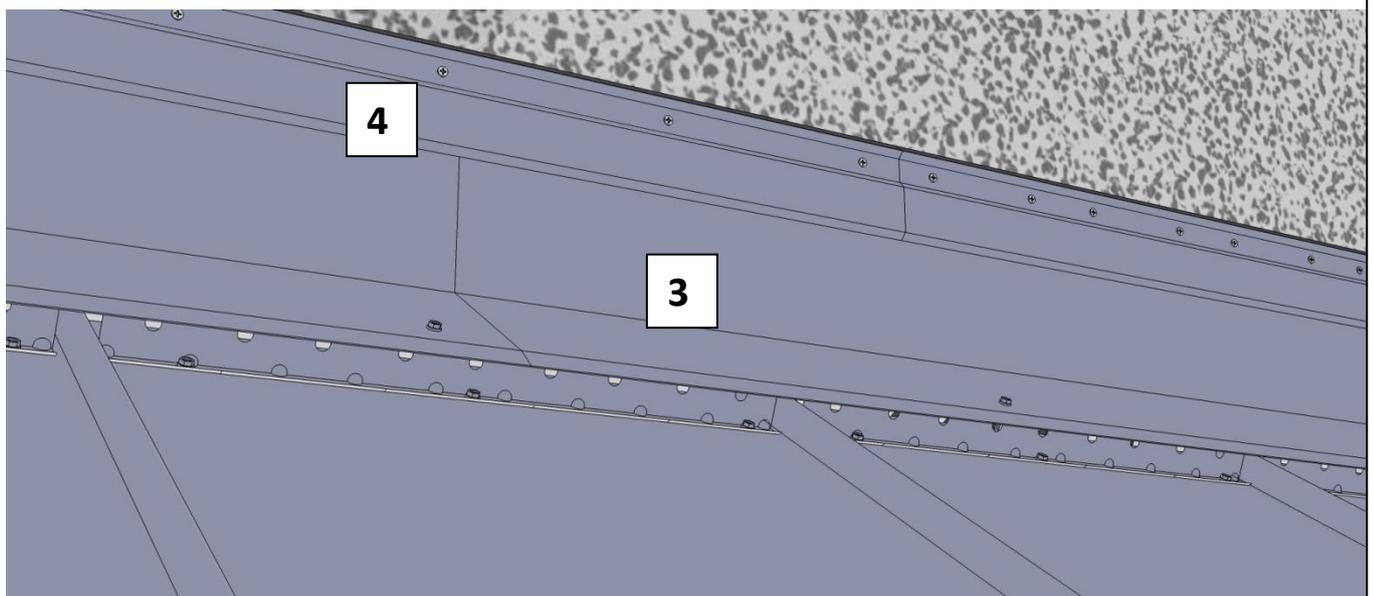
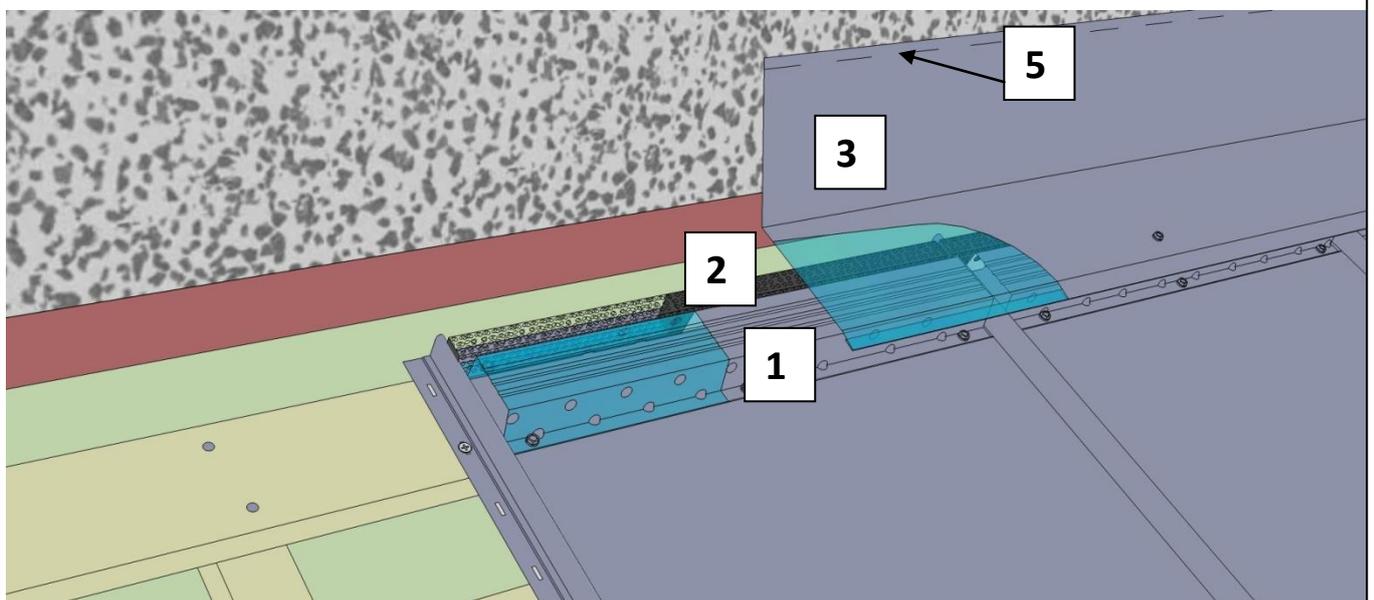
**Узел 520. Примыкание боковое.  $50\text{мм} < A < 140\text{мм}$**

1	Планка примыкания внакладку	Длина 2м	Не крепите насквозь через планки, шаг крепежа не больше 200мм
	При расстоянии А от стены до гребня меньше 140 мм применить планку "примыкание боковое к стене" с шириной полки 60-80мм не получится, можно применить широкую планку (примыкание к трубе с полкой 180мм) или сделать высокую, 150 мм, отбортовку на кровельной панели.		
	Если боковое примыкание будет соединяться с "верхним примыканием к стене", сделайте горизонтальный стык панелей 2 и 3 с применением планки крепежной (зацеп) 4, длина которой не превысит 140 мм и ее можно изготовить самостоятельно. Запас длины на стык при расчете 250мм.		
	Сделайте отбортовку 5 по высоте 150мм и закрепите отбортовку изготовленными по месту кляммерами 6		
	Соедините кровельную панель 3 с "верхним примыканием к стене" прямыми загибами 7		



**Узел 530. Примыкание к стене верхнее.**

1	Вентпрогон опорный ГЛ	Длина 0,5 м	Перед монтажем вентпрогона опорного сделайте разметку
2	Уплотнитель универсальный самоклеящийся 0,03*0,04*2м	Длина 2м	Возможно штатная ширина 40 мм будет избыточна, можно подрезать по ширине
3	Планка примыкание верхнее к стене фальц 150*130*20	Длина 2м	Угол загиба и высоту подъема на стену подгоните по месту, линия реза 5
4	Планка примыкания внакладку	по месту	Не крепите насквозь через планки, шаг крепежа не больше 200мм
Убедитесь в том, что гидроизоляция приклеена к стене			

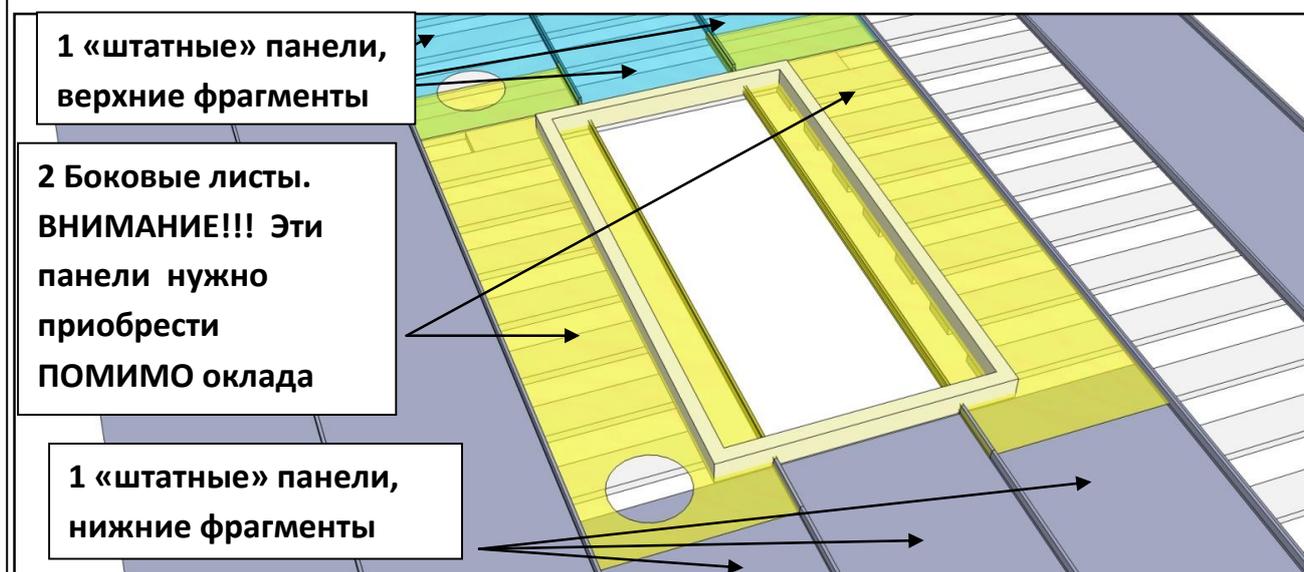


## Мансардные окна

Узел 610. Установка мансардного окна с окладом для плоских материалов.

1	"Штатные" панели из раскладки		Верхние и нижние панели вырезать из "штатных" панелей
2	Дополнительные боковые панели	2 шт	"обрезков" от штатных панелей не хватит по длине, всегда нужны дополнительные панели
3	Оклад для плоских кровельных материалов		Монтаж по мотивам инструкции в части монтажа в "одиночный фальц"
4	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Для зацепа верхних, боковых и нижних панелей

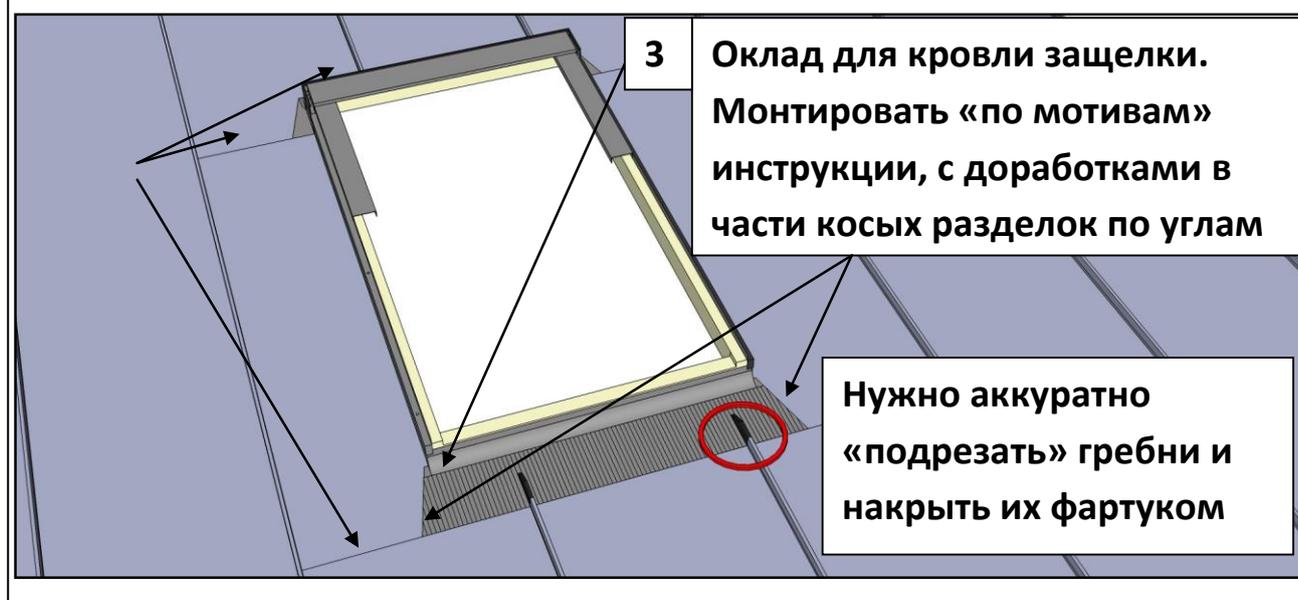
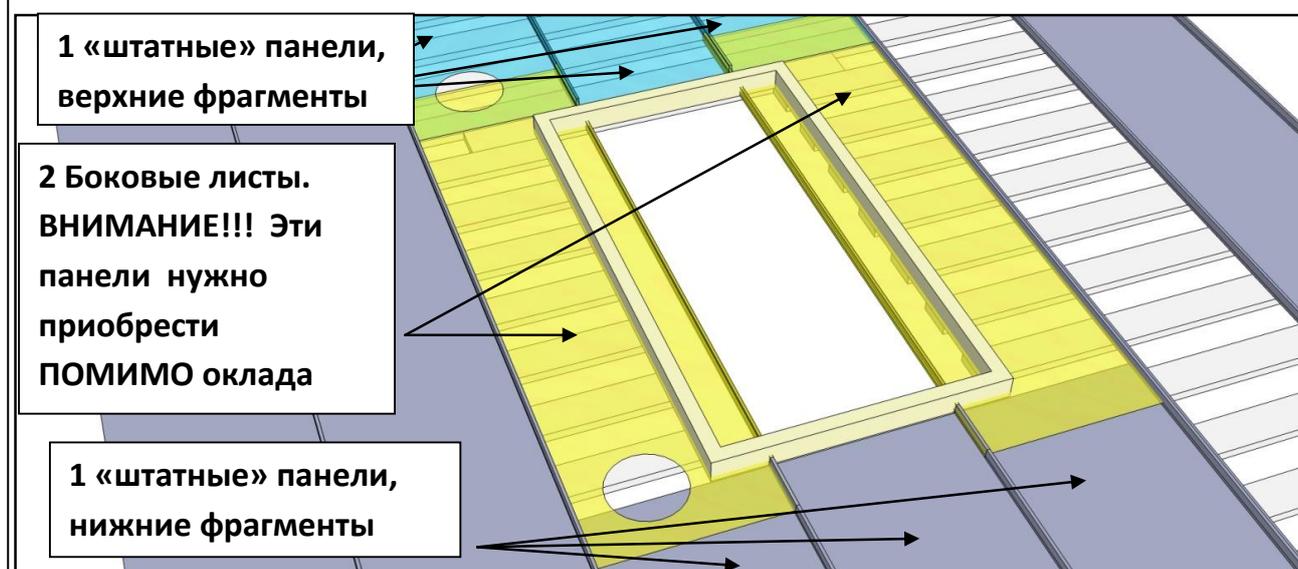
**ВНИМАНИЕ!!!** Для боковых деталей примыкания примените **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ** панели  
**ВНИМАНИЕ!!!** Для встраивания гребней нижних панелей под "оклад" нужно локально положить гребень или изготовить "заглушки гребня", подробнее в разделе "труба"



**Узел 620. Установка мансардного окна с окладом кровли-ЗАЩЕЛКИ.**

1	"Штатные"панели из раскладки		Верхние и нижние панели вырезать из "штатных" панелей
2	Дополнительные боковые панели	2 шт	"обрезков" от штатных панелей не хватит по длине, всегда нужны дополнительные панели
3	Оклад для плоских кровельных материалов		Монтаж по мотивам инструкции в части монтажа в "одиночный фальц"
4	Планка крепежная фальц (планка зацеп)	Длина 2м	Для зацепа верхних, боковых и нижних панелей

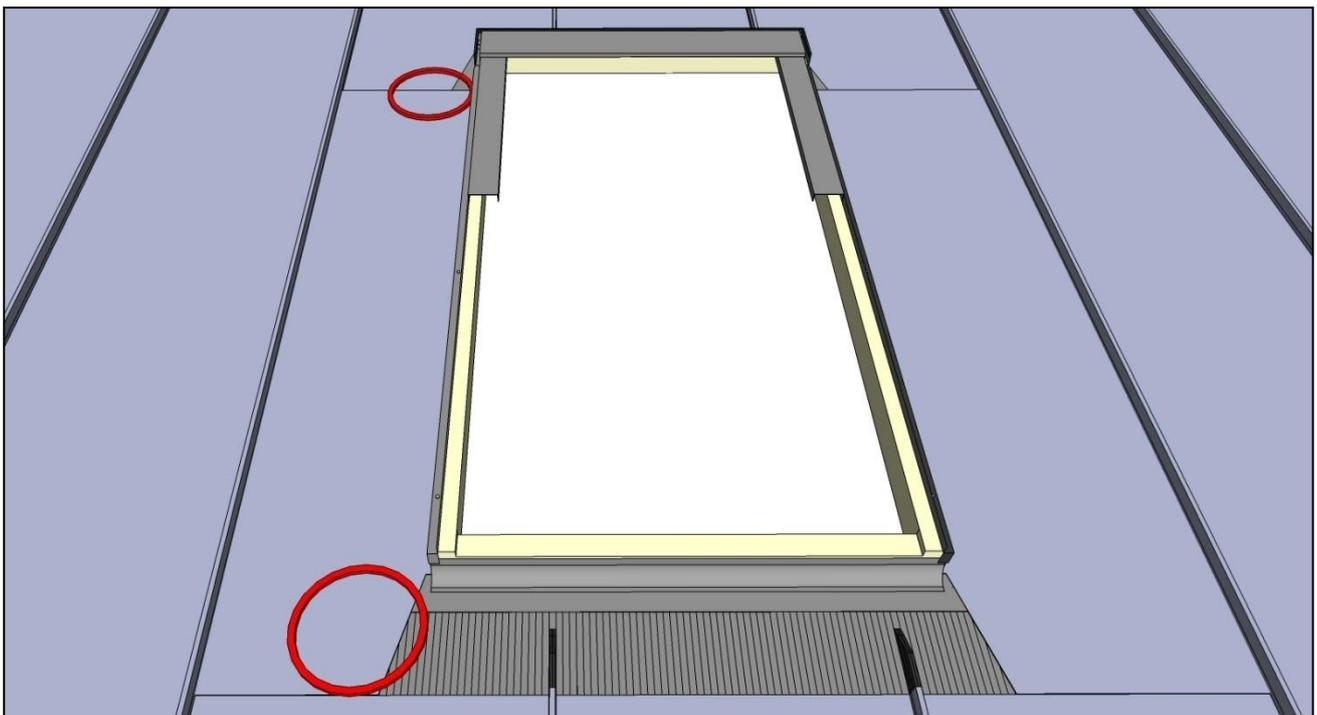
**ВНИМАНИЕ!!!** Для боковых деталей примыкания примените **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ** панели  
**ВНИМАНИЕ!!!** Для встраивания гребней нижних панелей под "оклад" нужно локально положить гребень или изготовить "заглушки гребня", подробнее в разделе "труба"



### Примеры установки мансардного окна с окладом кровли-ЗАЩЕЛКИ.



На фото пример монтажа «по мотивам» инструкции производителя в части «косых» разделок, а именно нижняя правая по инструкции производителя мансардных окон, а нижняя левая с добавлением горизонтального участка, что позволило не сильно опускать «косую линию» разделки. В верхней части обе стороны сделаны с добавлением горизонтального участка.



Рекомендуем все 4 разделки делать с горизонтальным участком и с одним и тем же «наклоном» косой линии примерно 15 градусов от вертикали..

**Примеры установки мансардного окна с окладом для плоских кровельных материалов, например ESV при применении продукции FAKRO.**



В этом примере дополнительные панели соединены с боковыми деталями фартука, а под нижней деталью фартука проведено «аккуратное заваливание» гребней кровельных панелей (подробнее- в приложении 3)



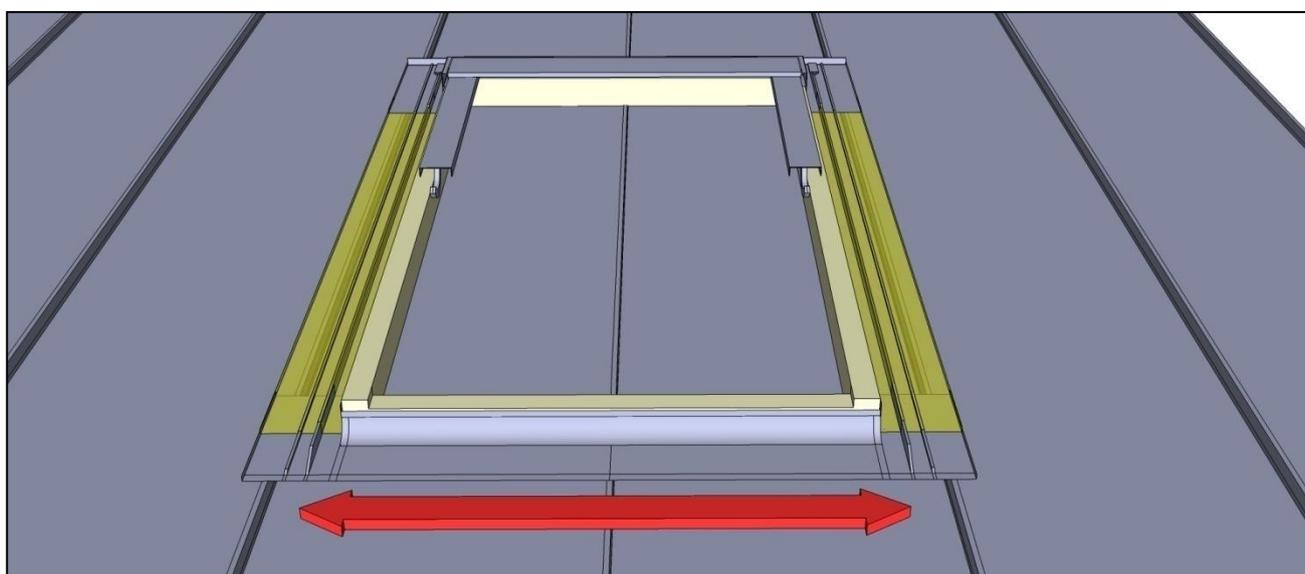
В этом примере дополнительные панели заведены на раму окна без применения боковых деталей фартука, а под нижней деталью фартука применены «заглушки гребней» (Подробнее про изготовление заглушек гребней в приложении 3).

**Взаимноепозиционирование мансардного окна и гребней кровельных панелей.**

Место установки мансардного окна «по ширине ската», как правило, определено на этапе Архитектурного проектирования исходя из «интерьеров» и закреплено на этапе рабочего проектирования в виде проектирования проемов между стропилами нужной ширины.

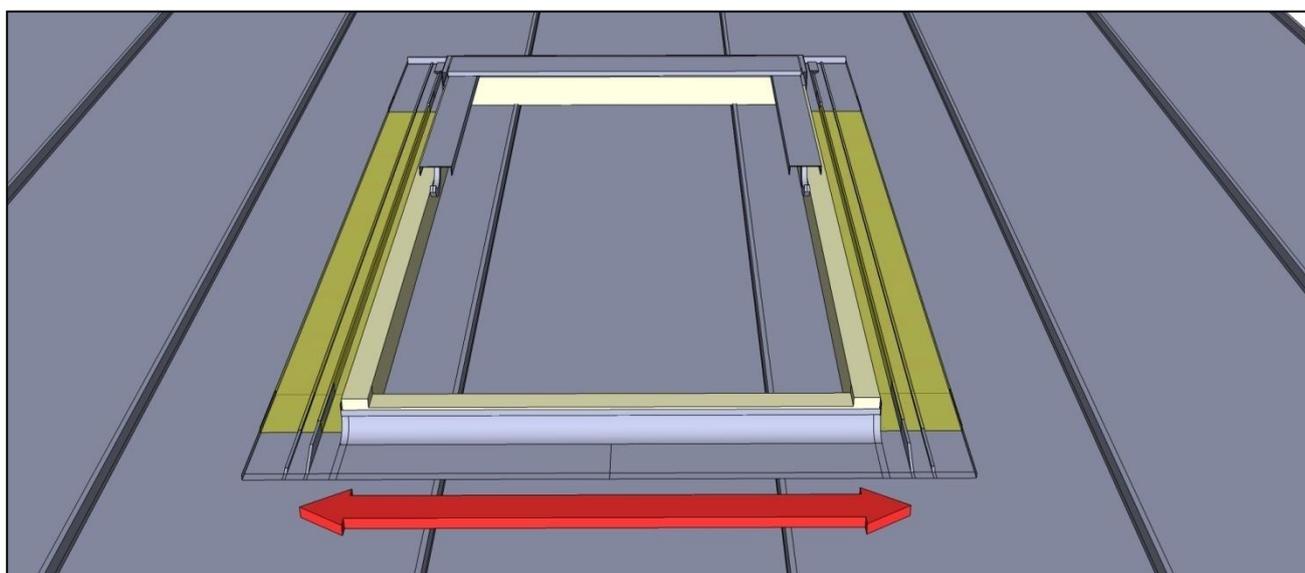
В такой ситуации перед монтажем кровельных панелей нужно принять решение по позиционированию гребней относительно проемов (относительно рам мансардных окон)

Ниже показаны «разрешенные» и «запрещенные» позиции гребней относительно рам. Для окон разной ширины и для панелей разных производителей (поперечный шаг у каждого производителя свой) эти ситуации будут различными.



Выше- пример «запрещенной ситуации», ширины штатных ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ боковых панелей не хватит на стыковку с боковыми деталями фартука.

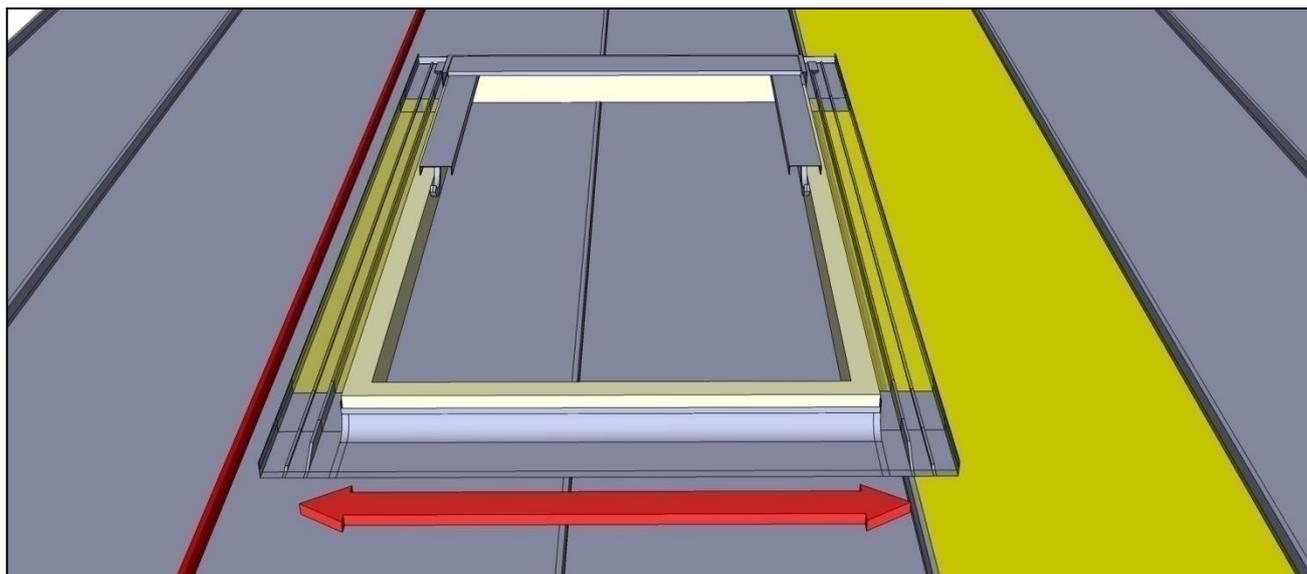
Ниже- пример «разрешенной позиции»



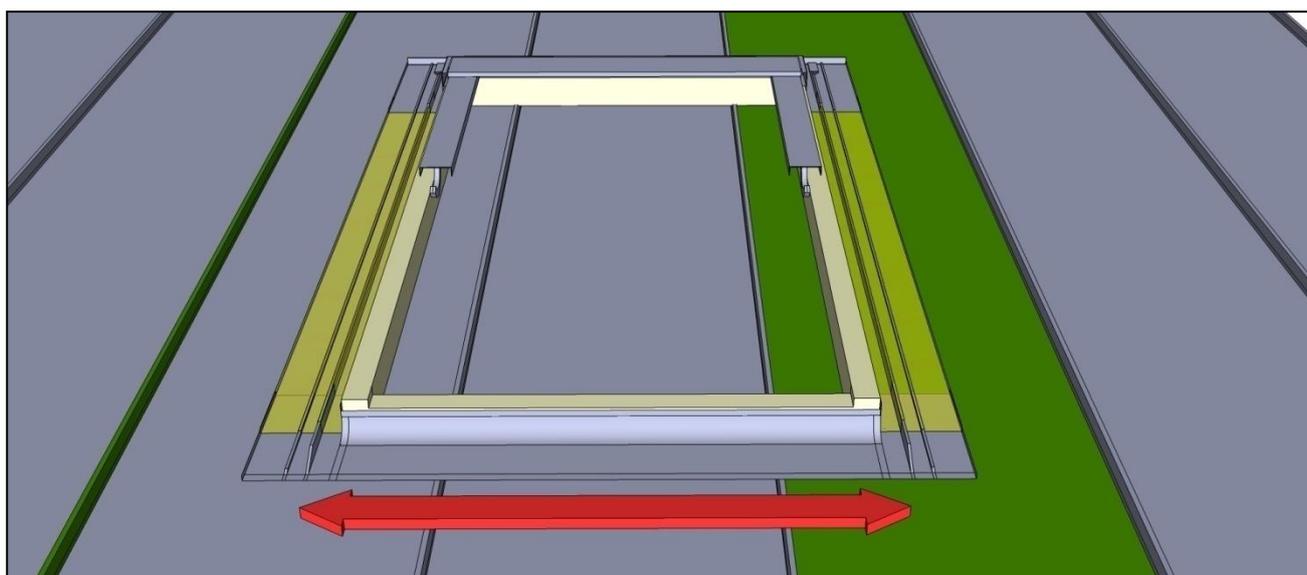
Попробуем «мысленно» сдвинуть массив панелей вправо до возникновения ситуации «запрещенной позиции». При приближении гребня (слева, выделен красным) к месту встраивания дополнительно панели в боковую деталь фартука ближе 50 мм пропадут условия для отведения воды вниз вдоль гребня.

**ВНИМАНИЕ !!! Разрешенная позиция нужна с ОБЕИХ СТОРОН от окна.**

Панель справа (выделен желтым) пока находится в «разрешенной позиции», но «на грани» перехода в «запрещенную позицию».



Для формирования Технологической карты мы выбрали «разрешенную позицию» с запасом слева и справа.

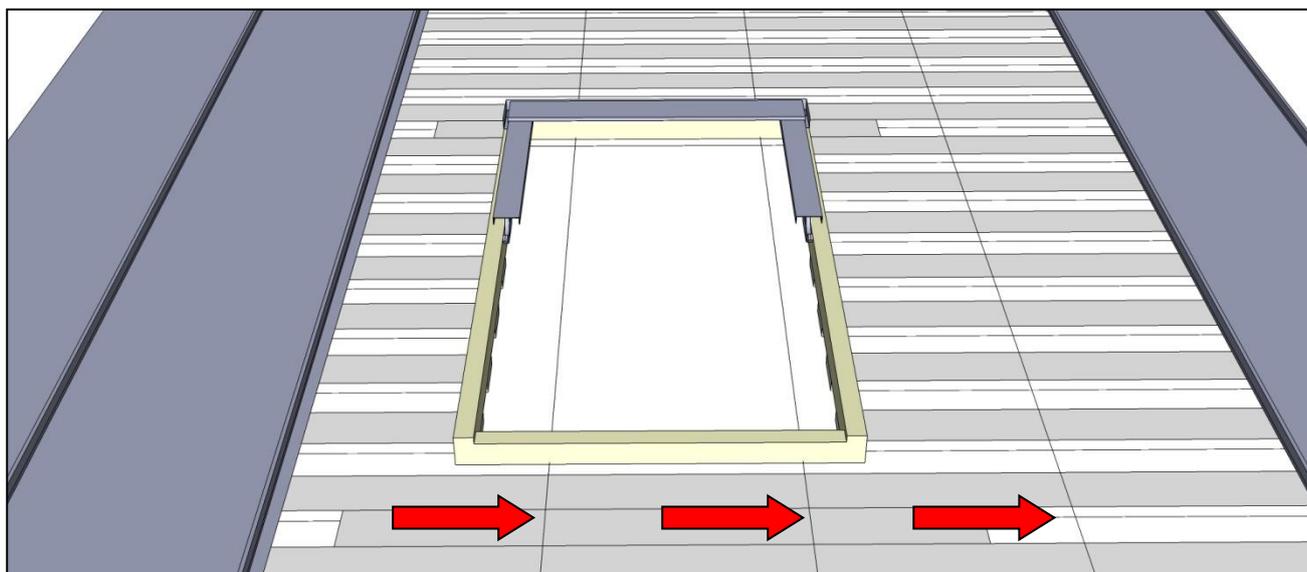


**ВНИМАНИЕ!!!** Если у вас на скате несколько окон и при формировании проемов конструктор не предусмотрел кратность шага окон и шага гребней кровельных панелей, скорее всего при монтаже нужно будет применять нестандартные решения.

Технологическая карта установки мансардного окна с окладом для плоских кровельных материалов, например ESV при применении продукции FAKRO.

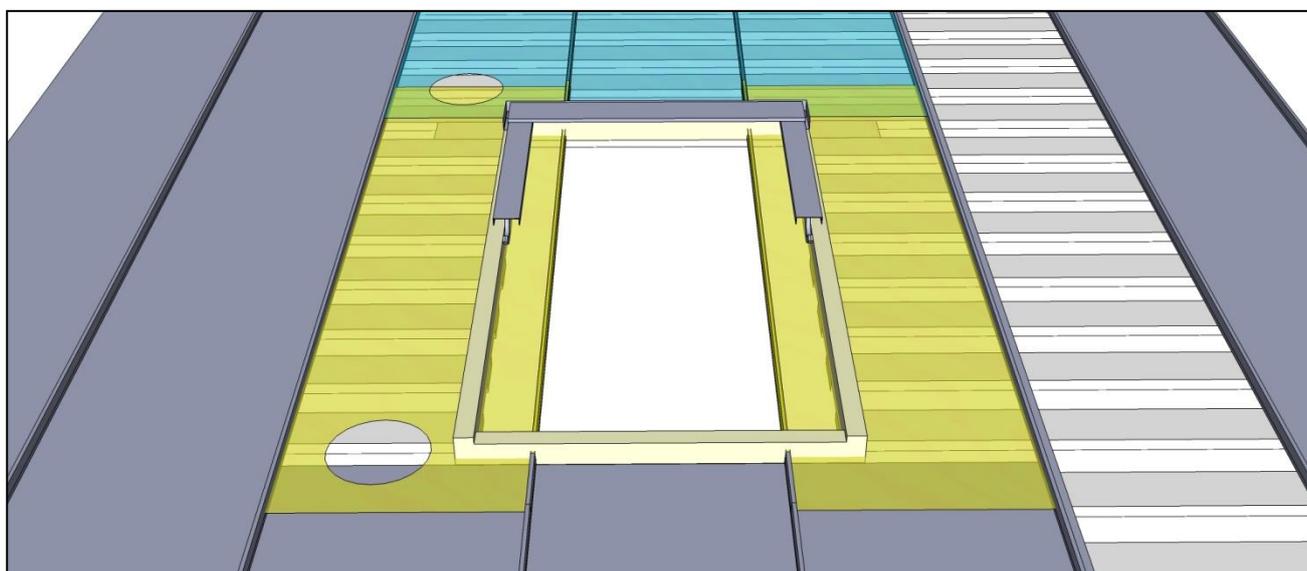
В приведенном примере монтаж панелей идет слева направо.

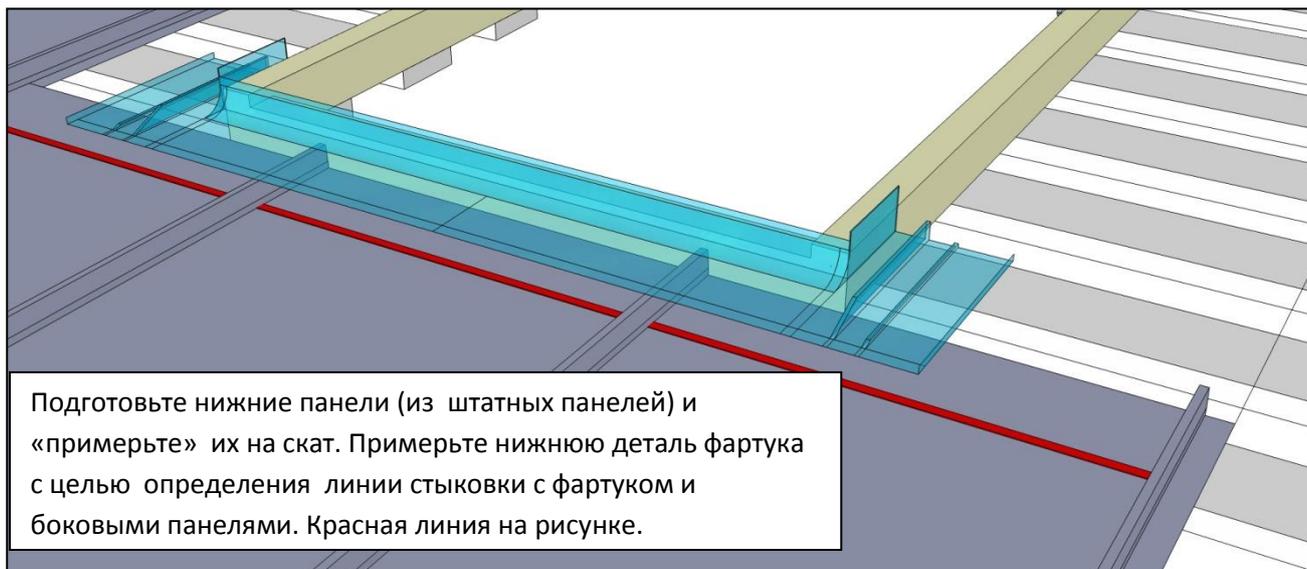
**ВНИМАНИЕ!!!** После монтажа ближайшей к мансардному окну целой панели сделайте РАЗМЕТКУ на скате.

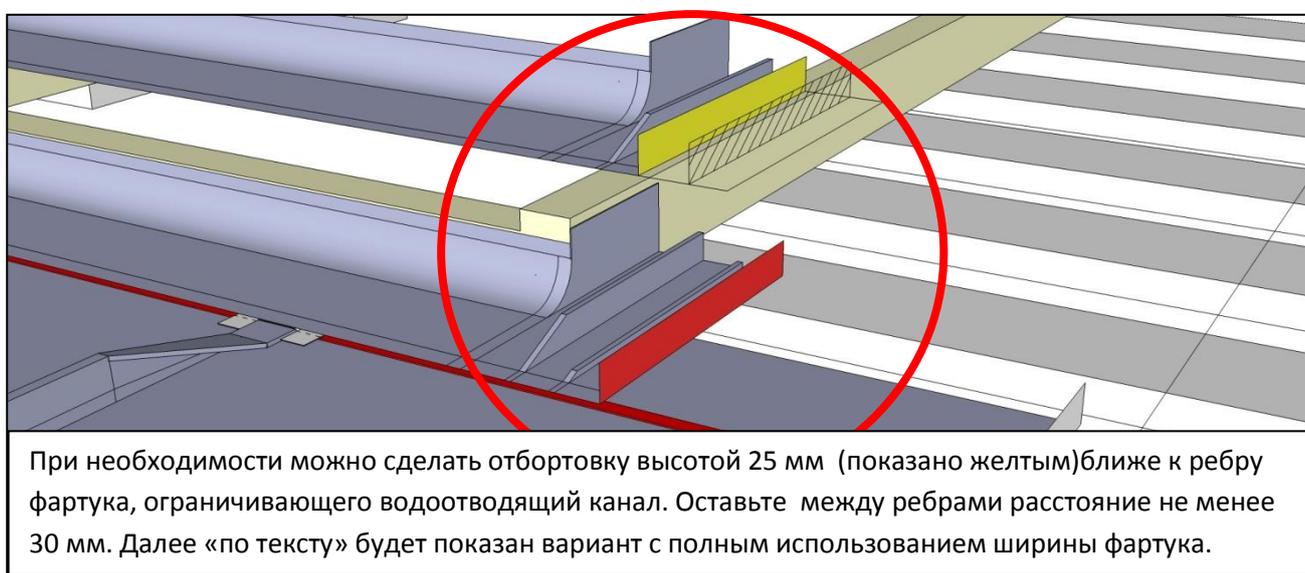


**ВНИМАНИЕ !!!** Для установки мансардных окон приобретите по 2 дополнительные панели (желтые на рисунке) на каждое окно, длина этих панелей должна быть на 600 больше высоты окна.

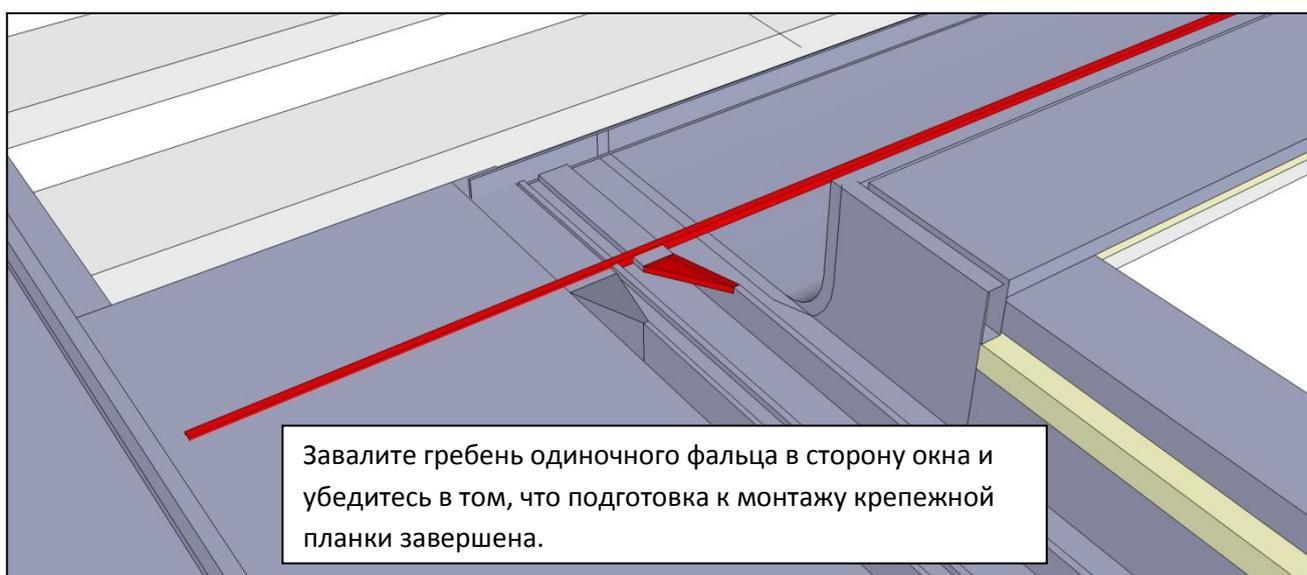
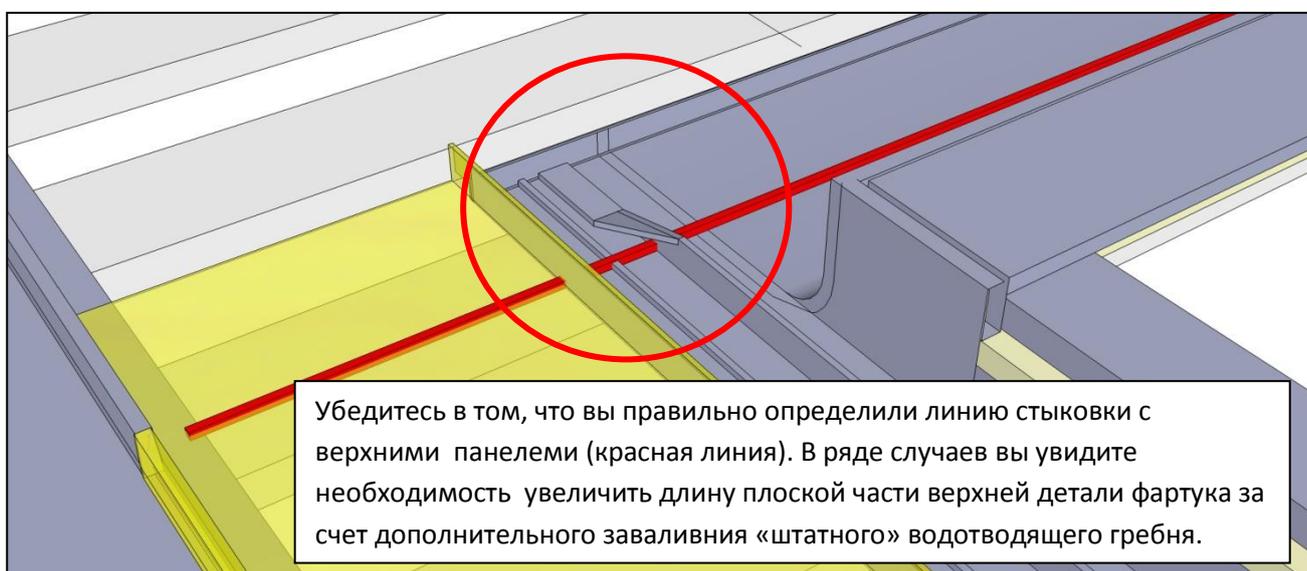
Нижние и верхние панели вы вырежете из «штатных панелей». Подробнее о расчете материала в Приложение 1.

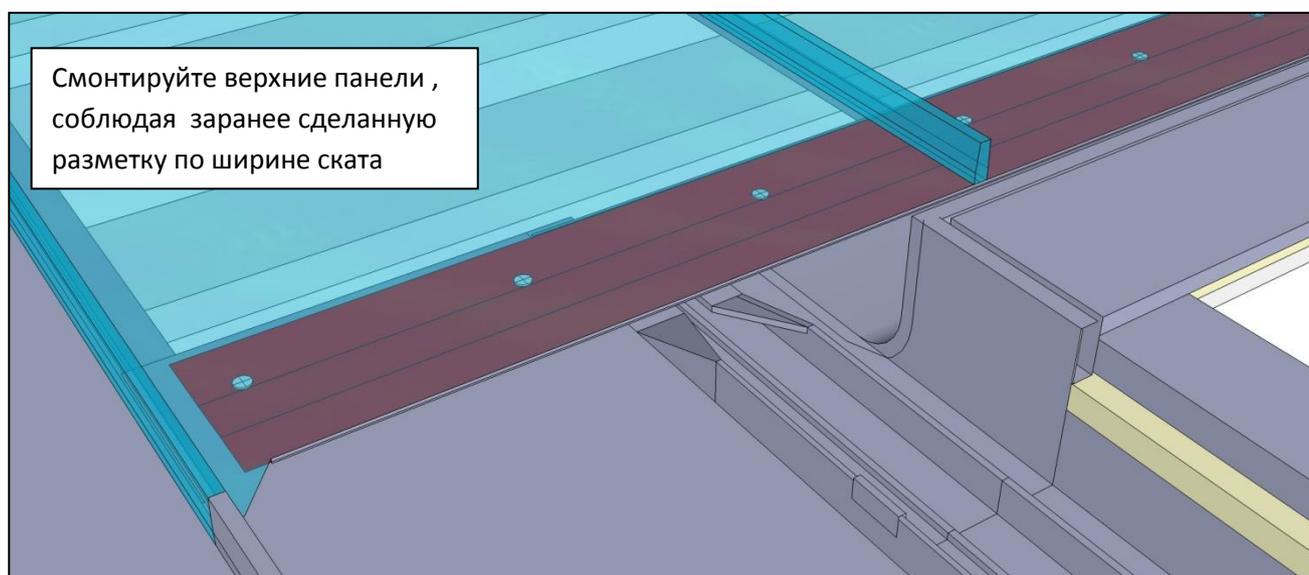
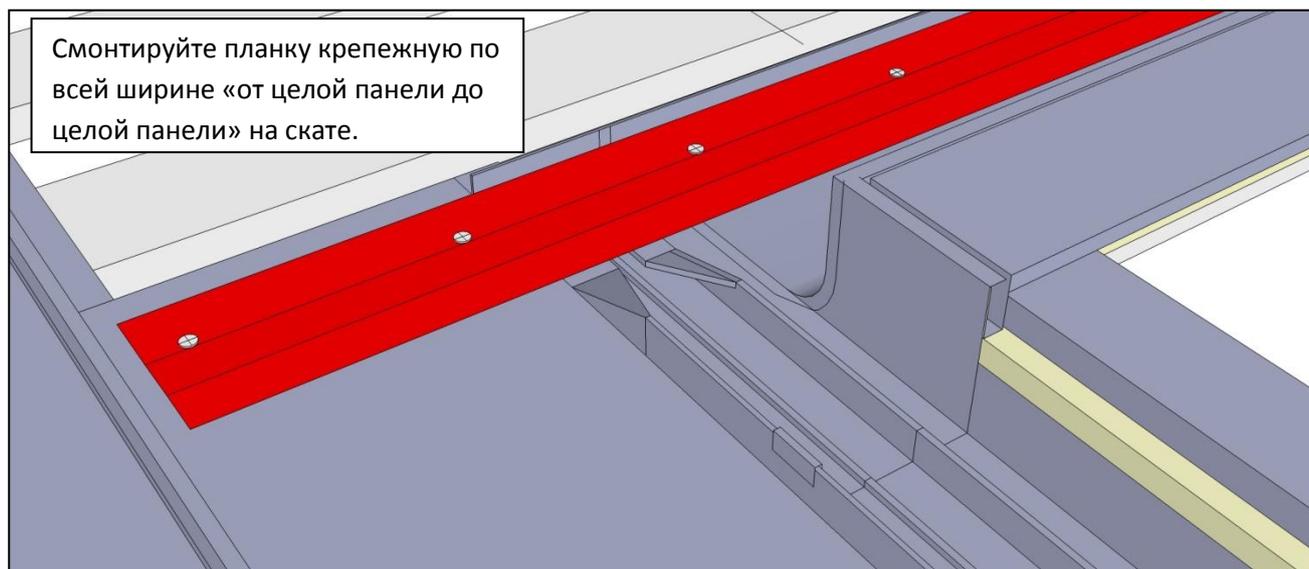




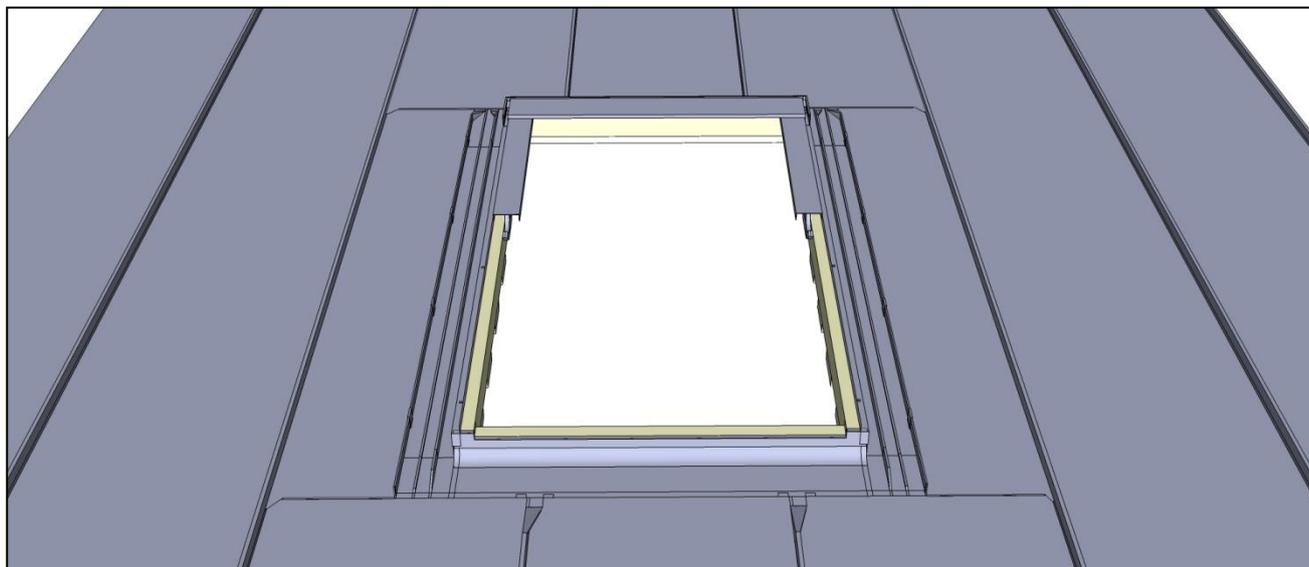








Если вы не ошиблись с разметкой ската и не отклонялись от разметки при монтаже верхних, нижних и боковых панелей, а также не ошиблись с «разделкой гребней, то панель полной длины справа от мансардного окна «защелкнется» «строго в линию», что позволит продолжать монтаж панелей на скате!



## **Приложение 1. Правила расчета материалов для кровли – защелки, применяемые в фирме УНИКМА.**

Расчет проводится на основании данных о строящейся или реконструируемой кровле, предоставляемых строителем в виде проекта, результатов замера или, в простейших случаях, на основании словесного описания.

Расчет проводится в два этапа.

Первый этап- прорисовка всех скатов в программе, осуществляющей раскладку панелей по скатам и «сведение» в специальную таблицу данных о размерах характерных элементов кровли, таких как карнизы, торцы, коньки, хребты, ендовы, трубы, линий примыкания боковых и верхних, а также линий внутренних («террасных») и внешних («мансардных») переломов скатов.

Второй этап- составление спецификации материалов исходя из приведенной в настоящем Стандарте информации с разбивкой «по узлам».

**ВНИМАНИЕ!!!** Если какой-либо из «узлов» кровли может быть исполнен несколькими способами, в расчете будет приведен только один вариант.

Отчет о расчете материалов включает в себя раскладку листов на каждый скат и документ «комплектация узлов», включающий в себя список комплектующих с пояснениями по применению комплектующих в различных узлах.

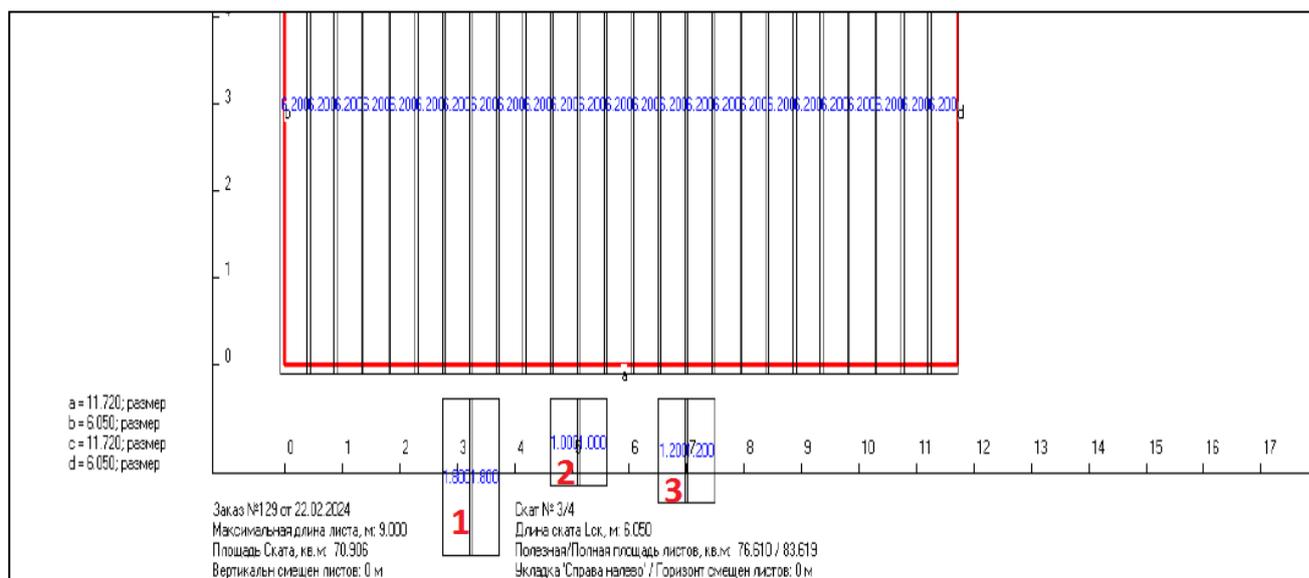
Правила пользования раскладкой панелей кровли Защелки такие же как и ситуации с металлочерепицей и потому хорошо известны любому кровельщику, работавшему с металлочерепицей.

Особенности составления и пользования раскладкой, характерные для кровли Защелки.

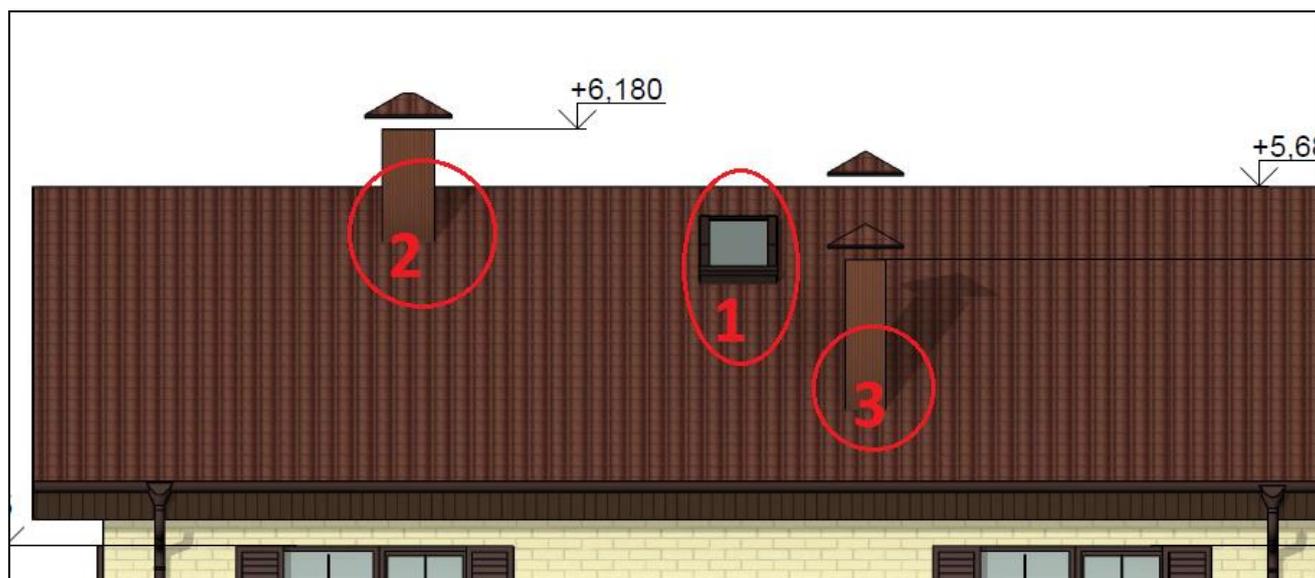
1. Размеры ската для расчета соответствуют данным от заказчика, при раскладке будет добавлен запас на «выпуск» в карнизе и на карнизный подгиб 100 мм. Если в задании на Расчет есть указания по дополнительному запасу, этот запас будет учтен помимо карнизного запаса 100 мм
2. Длина панелей кратно 50 мм, от минимального (как правило 1000мм) до максимального размера (как правило 9000 мм).
3. На стык панелей на скате нужен запас (суммарный на оба листа) 200 мм помимо карнизного запаса 100 мм. Стыки соседних по ширине панелей будут разнесены на 500 мм
4. Основное правило раскладки панелей справа налево. Если иной способ раскладки позволит уменьшить «номенклатуру», этот способ может быть применен.
5. В ряде случаев для обеспечения «каскадного» движения воды в местах встраивания в скат фартуков труб, окладов мансардных окон или в месте выхода ендовы на скат на раскладке будут отображены дополнительные панели или добавлена длина панелей.

В примере на рисунке ниже добавлены по 2 листа длиной 1800 для мансардного окна длиной 1200, и по 2 листа на каждую трубу. Длина этих листов на 600 мм больше длины «примыкания трубы» вдоль ската.

Для обеспечения выхода ендовы на скат панель предположительно граничащая с местом выхода ендовы на скат будет удлиннена на 1000 мм, что позволит разрезать эту панель на верхний и нижний фрагмент и «подсунуть» нижний фрагмент под окончание ендовы и верхний фрагмент.



Дополнительные панели для обхода труб и мансардных окон не будут иметь привязки ни по длине ни по ширине ската, ввиду того, что как правило точной привязки этих мест нив проекте ни на эскизах нет.



### Ниже - пример документа «комплектация узлов»

Количество материала по каждой позиции посчитано исходя из определенных по данным ЗАКАЗЧИКА размерам для узлов каждого типа.

Если какой-либо элемент, например «конек плоский» применяется и в узле КОНЬКА и в узле ХРЕБТА, количество с округлением до 0,1 будет показано в каждом разделе, а при формировании счета будет определено суммарное количество элементов с округлением «вверх» до целого количества.

<b>Комплектация узлов</b>		
<b>Покрытие, узлы 120 и 125</b>		
Корректор для ремонта царапин 12 мл Grand Line RAL 7016 - темно-серый	1.0 шт.	Применяется для ремонта. Рассчитано по формуле: 1шт. на расчет
Кромкогиб 25/455	1.0 шт.	Инструмент для монтажа . Рассчитано по формуле: 1шт. на расчет
Лента шумоизолирующая под фальц 24 м, 3 мм	18.1 шт.	Монтируется под панелями кровли. Расход 1 погонный метр на 1 погонный метр кровельных панелей. Рассчитано по формуле: площадь кровли разделить на 0,48 и разделить на длину элемента.
Планка крепежная кликфальц L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	15.6 шт.	Применяется для стыка панелей на кровле, в ендовах (на обе стороны от ендовы), при обходе труб и на внутренних перегибах
Саморезы (250 шт) 4,8*35 Grand Line RAL 7016 - темно-серый	2.7 уп.	Применяются для монтажа комплектующих: трцевых и коньковых планок, а также для крепления вентпрогонов.
Саморезы с пресс шайбой 4,2*25 мм (уп. 800 шт.)	1.7 уп.	Применяются для крепления панелей, карнизных планок и капельника конденсата.
<b>Карниз, узел 110</b>		
Вентиляционная лента для карниза ПВХ-пластик черный 0,1*5 м	4.8 шт.	Монтируется вдоль карниза, согласно инструкции по монтажу. Рассчитано по формуле: суммарную длину карнизов разделить на длину вентиляционной ленты и прибавить 1%.
Планка капельник 100*55 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	12.6 шт.	Монтируется вдоль карниза, под гидроизоляцию. Рассчитано по формуле: суммарную длину карнизов разделить на длину капельника конденсата и прибавить 5%.
Планка карнизная кликфальц 130*80 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	12.6 шт.	Монтируется вдоль карниза, . Рассчитано по формуле: суммарную длину карнизов разделить на длину карнизной планки и прибавить 5%.
<b>Фронтон, узел 130</b>		
Планка торцевая кликфальц 65*97 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	6.3 шт.	Монтируется вдоль фронтона, в соответствии с инструкцией по монтажу кровельного покрытия. Рассчитано по формуле: суммарную длину фронтонов разделить на длину фронтонной планки и прибавить 5%.
<b>Конек, узел 140</b>		
Аэроэлемент конька/хребта для металлочерепицы VENTAKROV LUX Al-алюминий 0,23*5 м (прошитый)	2.9 шт.	Монтируется вдоль конька под коньковым элементом. Рассчитано по формуле: суммарную длину коньков разделить на длину аэроэлемента и прибавить 2%.
Вентпрогон опорный для кликфальца PRO 145 мм L=430 мм Grand Line PE-полиэстер (Zn 60-100) 0.45-0.4 RAL 7024 - серый графит	66.7 шт.	Монтируется вдоль коньков с двух сторон. Посчитано исходя из суммарной длины коньков и длины элемента с запасом 2%
Конек плоский 150*40*150 мм L=2 м Grand Line Velur X (Zn 275) RAL 7016 - темно-серый	7.4 шт.	Монтируется вдоль конька. Рассчитано по формуле: суммарную длину коньков разделить на длину коньковой планки и прибавить 5%.
<b>Хребет, узел 210</b>		
Аэроэлемент конька/хребта для металлочерепицы VENTAKROV LUX Al-алюминий 0,23*5 м (прошитый)	1.6 шт.	Монтируется вдоль хребта под коньковым элементом. Рассчитано по формуле: суммарную длину хребтов разделить на длину аэроэлемента и прибавить 2%.
Вентпрогон опорный для кликфальца PRO 145 мм L=430 мм Grand Line PE-полиэстер (Zn 60-100) 0.45-0.4 RAL 7024 - серый графит	38.1 шт.	Монтируется вдоль хребтов с двух сторон. Посчитано исходя из суммарной длины хребтов и длины элемента с запасом 2%
Конек плоский 150*40*150 мм L=2 м Grand Line Velur X (Zn 275) RAL 7016 - темно-серый	4.2 шт.	Монтируется вдоль хребта. Рассчитано по формуле: суммарную длину коньков разделить на длину коньковой планки и прибавить 5%.
<b>Ендова, узлы 310 и 320</b>		
Ендова нижняя 300*300 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	7.1 шт.	Монтируется вдоль ендовы Рассчитано по формуле: суммарную длину ендов разделить на длину плоского листа или планки и прибавить 15%.
Заклепка Bralo вытяжная (алюминий/сталь) 4,0*10 мм RR 2H3 - сланцевый / RAL 7016 - темно-серый	72.0 шт.	Монтируется вдоль ендовы исходя из 3 шт на 1 м крепежной планки. Рассчитано по формуле:Удвоенная суммарная длина ендов умножить на 3

<b>Обход труб, узел 410</b>			
Планка примыкание верхнее к трубе кликфальц L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	1.0	шт.	Монтируется вдоль верхнего примыкания к трубе. Рассчитано по формуле: одна планка на каждую трубу.
Планка примыкание нижнее к трубе кликфальц L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	0.4	шт.	Монтируется вдоль нижнего примыкания к трубе. Рассчитано по формуле: суммарную длину нижних примыканий к трубе разделить на длину планки примыкания и прибавить 5%.
Планка примыкания внакладку 25*17*35*17 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	2.9	шт.	Монтируется вдоль примыкания к трубе. Рассчитано по формуле: суммарную длину примыканий к трубе разделить на длину планки примыкания и прибавить 5%. ВОЗМОЖНО УЧТЕНО КОЛИЧЕСТВО ТРУБ для "добавок" на стык планок.
<b>Примыкание к стене, узлы 510 и 530</b>			
Вентпрогон опорный для кликфальца PRO 145 мм L=430 мм Grand Line PE-полиэстер (Zn 60-100) 0,45-0,4 RAL 7024 - серый графит	14.3	шт.	Монтируется вдоль вернего примыкания к стенам. Посчитано исходя из суммарной длины верхних примыканий и длины планки с запасом 2%
Планка примыкание боковое кликфальц L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	4.2	шт.	Монтируется вдоль бокового примыкания. Рассчитано по формуле: суммарную длину бокового примыкания к стенам разделить на длину планки примыкания и прибавить 5%.
Планка примыкание верхнее к стене кликфальц 150*130*20 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	3.2	шт.	Монтируется вдоль верхнего примыкания к стене. Рассчитано по формуле: суммарную длину верхнего примыкания к стене разделить на длину планки примыкания и прибавить 5%.
Планка примыкания внакладку 25*17*35*17 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	7.4	шт.	Монтируется вдоль примыкания. Рассчитано по формуле: суммарную длину примыканий к стене разделить на длину планки примыкания и прибавить 5%.
<b>Внутренние перегибы, узел 180</b>			
Вентпрогон опорный для кликфальца PRO 145 мм L=430 мм Grand Line PE-полиэстер (Zn 60-100) 0,45-0,4 RAL 7024 - серый графит	9.5	шт.	Монтируется вдоль ВНУТРЕННЕГО перегиба кровли. Посчитано по суммарной длине внутренних перегибов исходя из длины вентпрогона и запаса 2%.
Планка примыкание верхнее к стене кликфальц 150*130*20 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	9.5	шт.	Монтируется вдоль ВНУТРЕННЕГО перегиба кровли. Посчитано по суммарной длине внутренних перегибов исходя из длины вентпрогона и запаса 2%.
<b>Внешние перегибы, узел 170</b>			
Планка карнизная кликфальц 130*80 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	2.1	шт.	Монтируется вдоль верхней грани внешнего перегиба Рассчитано по формуле: суммарную длину внешних перегибов разделить на длину карнизной планки и прибавить 5%.
<b>Односкатный конек, узел 150</b>			
Аэроэлемент конька/хребта для металлочерепицы VENTAKROV LUX Al-алюминий 0,23*5 м (прошитый)	1.6	шт.	Монтируется вдоль конька односкатной кровли. Рассчитано по формуле: суммарная длина коньков односкатной кровли разделить на длину элемента.
Вентпрогон опорный для кликфальца PRO 145 мм L=430 мм Grand Line PE-полиэстер (Zn 60-100) 0,45-0,4 RAL 7024 - серый графит	19.0	шт.	Монтируется вдоль односторонних коньков. Посчитано исходя из суммарной длины односторонних коньков и длины элемента с запасом 2%
Планка конька односкатной кровли 180*160 мм L=2 м Grand Line Velur (ZA 255) RAL 7024 - серый графит	4.2	шт.	Монтируется вдоль односторонних коньков. Посчитано исходя из суммарной длины односторонних коньков и длины элемента с запасом 5%
<b>Системы безопасности, узел 160</b>			
Количество снегозадержателей и дополнительных кронштейнов посчитано исходя из несущей способности одного кронштейна 300 кг и установки кронштейнов на каждый гребень (шаг до 550 мм) Подробнее- В Стандарте УНИКМА СНЕГОЗАДЕРЖАТЕЛИ.			
Кронштейн универсальный для фальцевой кровли Grand Line RAL 7024 - серый графит	24.0	шт.	Дополнительные кронштейны позволяют применить снегозадержатели с установкой на каждый гребень. Количество определено исходя из того, чтобы вместе с кронштейнами (опорами) получилось 6 опор на 3 м труб.
Снегозадержатель для фальцевой кровли Grand Line L=3 м (21x42 мм, 3 опоры) RAL 7024 - серый графит	8.0	шт.	Монтируется на кровельное покрытие. Для каждой линии снегозадержателей рассчитано с округлением до половины комплекта, затем эти параметры сложены.

Узлы, на основании которых сделан расчет комплектующих, имеют условные номера. По этим номерам вы легко найдете узлы в Стандарте ,пользуясь, например, оглавлением.. Условные номера узлов трехзначные. Номера узлов, относящихся к двухскатной кровле, начинаются с цифры 1, к хребтам-2, ендовам-3, трубам-4, примыканиям -5, мансардным окнам-6.

Если вы собираетесь делать какие-либо узлы по другому и решили какие-то позиции вычеркнуть и какие-то добавить, вам может понадобиться документ ГЕОМЕТРИЯ КРОВЛИ, в который внесены данные по суммарным длинам каждого типа узлов, определенные нами на основании предоставленных вами данных.

<b>Геометрия кровли</b>		
<b>Кровля</b>		
Площадь кровли	200	м.кв.
<b>Коньки</b>		
Длина коньков	14	м.п.
Количество торцов конька		шт.
Количество Т-соединений		шт.
Конек для односкатной кровли	8	м.п.
<b>Хребты</b>		
Длина хребтов	8	м.п.
Количество хребтов	1	шт.
Количество Y-соединений		шт.
Количество торцов хребта		шт.
<b>Карнизы</b>		
Длина карнизов	24	м.п.
Площадь карнизных свесов		м.кв.
<b>Фронтоны</b>		
Фронтоны правые	6	м.п.
Фронтоны левые	6	м.п.
Площадь фронтонных свесов		м.кв.
<b>Ендовы</b>		
Ендова	12	м.п.
Количество ендов	4	шт.
Количество стыков ендов	2	шт.
<b>Перегибы кровли</b>		
Внешние перегибы	4	м.п.
Внутренние перегибы	4	м.п.
<b>Примыкания</b>		
Примыкание к стене	14	м.п.
Обход труб	5.6	м.п.
<b>Утепление</b>		
Толщина утепления	0.2	м.п.
Площадь утепления		м.кв.

## Приложение 2. Узлы БАРН ХАУСА для расчета комплектующих.

### Номенклатура комплектующих для расчета узлов БарнХаус.

	наименование, характеризующее назначение планки	Эскиз, размеры могут быть разными у разных производителей	Типовое применение
1	Планка начальная		нижняя граница монтажа стеновых панелей, у цоколя.
2	Планка торцевая фасадная		визуально соответствует планке торцевой кровельной, применяется под линией фронтона независимо от способа отделки фронтона.
3	Планка финишная		применяется для фиксации "подгонной" линии околооконных планок
4	Планка околооконная (не объемная)		Применяется для декоративной отделки верхних, боковых и наклонных "откосов" проемов
5	Планка крепежная		Применяется для фиксации "отбортованных" линий панелей
6	Планка завершающая		Применяется как "черновая планка" при подходе панелями снизу к оконным проемам
7	Отлив простой, длина 2 м		Ширина "по умолчанию" 200 мм, распределение по окнам с учетом того, что стыковка отливов недопустима
8	Отлив простой, длина 3 м		
9	Планка угла внешнего простая		Редко применяется на БАРН ХАУСАХ, предназначена для пересечений стен, расположенных под хребтам кровли
10	Планка угловнутреннего простая		Редко применяется на БАРН ХАУСАХ, предназначена для пересечений стен, расположенных под ендовами кровли

## Стены, расположенные под скатами (верхняя граница монтажа-карниз кровли, с торцов фронтоны или порталы)

Отчет о расчете материалов включает в себя раскладку листов на каждую стену и список комплектующих- стальных планок.

Для расчета стальных планок по умолчанию мы суммируем размеры «границ монтажа» по всем стенам в соответствии с приведенным ниже списком и исходя из размеров планок и технологических припусков определяем необходимое количество планок по всем пунктам, кроме п.2 (характерные для барна углы требуют индивидуального внимания) и п.7. в части нижних границ монтажа оконных проемов, для которых необходимы отливы.

Отливы требуют индивидуального подхода к каждому проему, поскольку стыковка отливов недопустима.

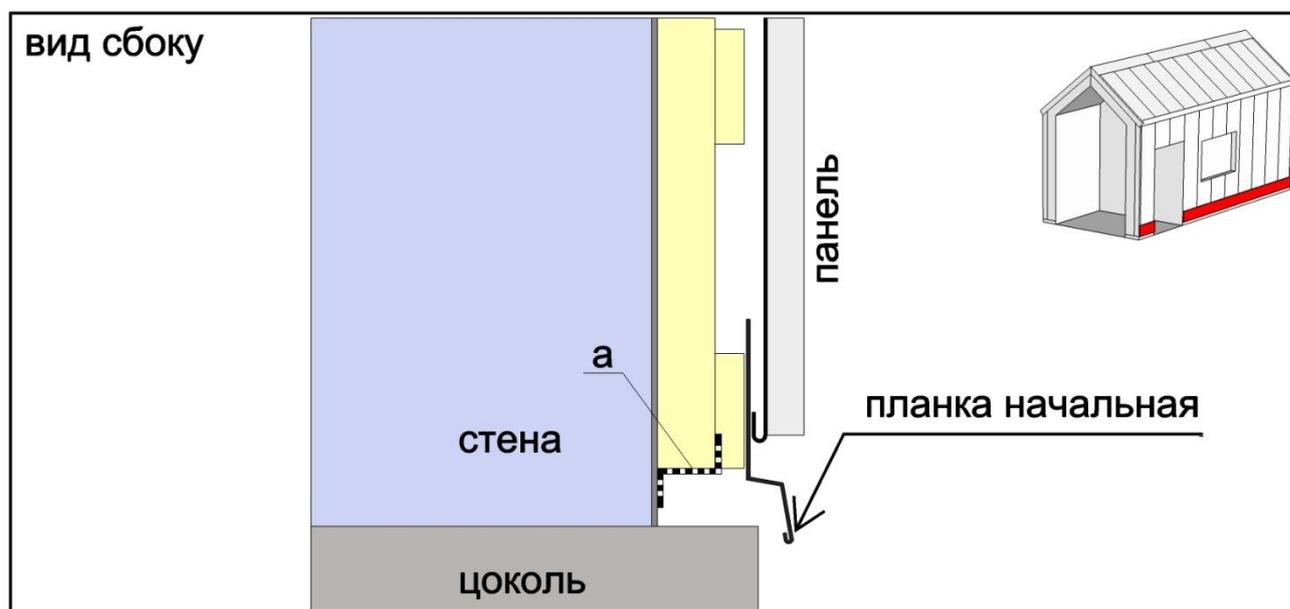
1. Нижняя граница монтажа. Цоколь.
2. Внешние углы, образованные стенами, расположенными под скатами и фронтонными стенами/порталами.
3. Внешние углы, образованные стенами, расположенными под скатами (кровля-хребет).
4. Внутренние углы, образованные стенами, расположенными под скатами. (кровля - ендова).
5. Верхняя горизонтальная граница монтажа - оконные и иные проемы.
6. Боковые вертикальные границы монтажа - оконные и иные проемы
7. Нижняя граница, оконные и иные проемы (будет монтаж панелей под проемами).

ВНИМАНИЕ! Комплектующие для верхней горизонтальной границы монтажа по линиям карниза учтены в расчете кровли.

### Нижняя граница монтажа. Цоколь.

Комплектация - планка начальная

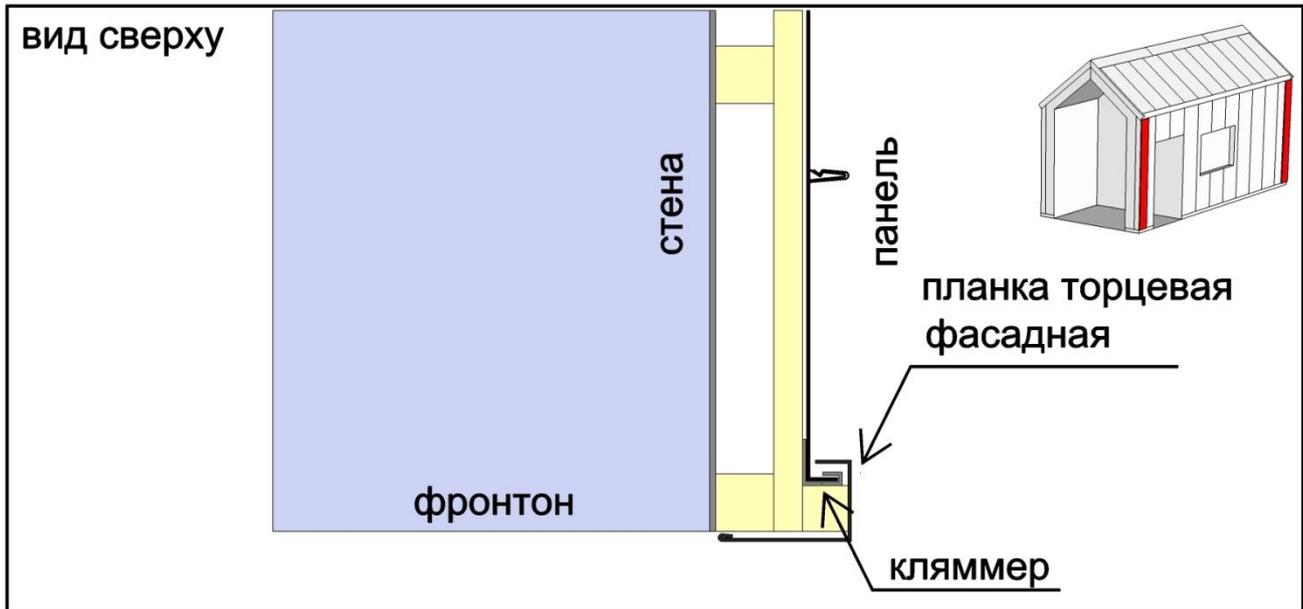
Рис 1



### Внешние углы, образованные стенами, расположенными под скатами и фронтовыми стенами/порталами.

Комплектация – планка торцевая фасадная

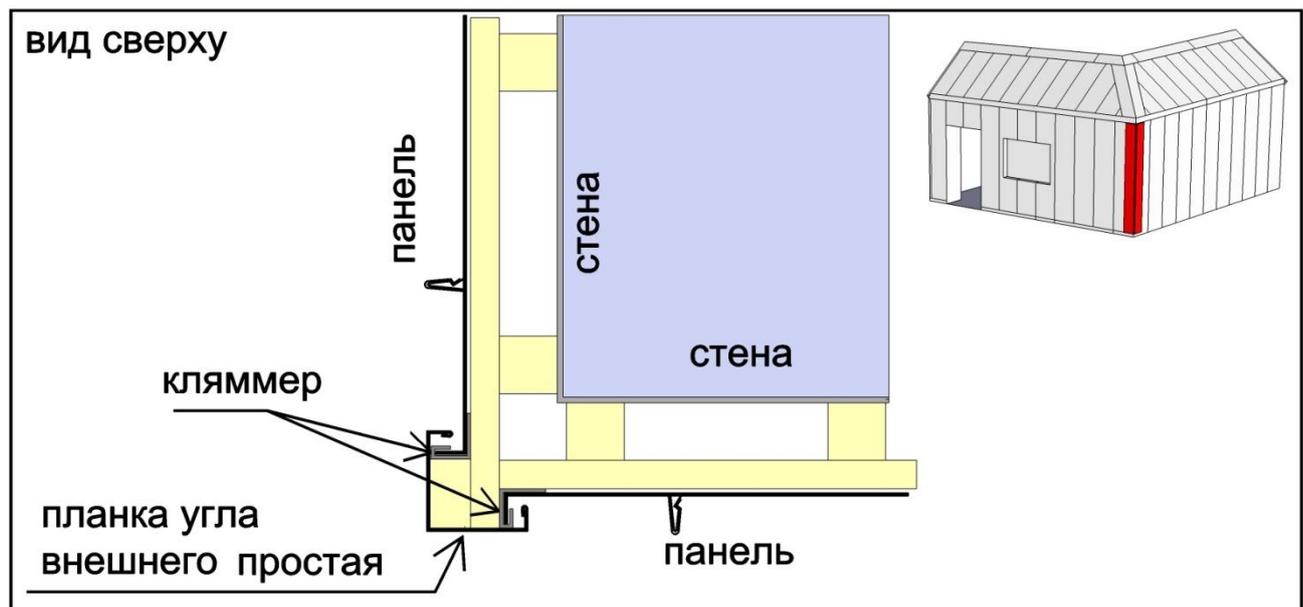
Рис 2



### Внешние углы, образованные стенами, расположенными под скатами (кровля-хребет).

Комплектация - планка угла внешнего простая

Рис 3



### Внутренние углы, образованные стенами, расположенными под скатами. (кровля -ендова).

Комплектация - планка угла внутреннего простая

Рис 4

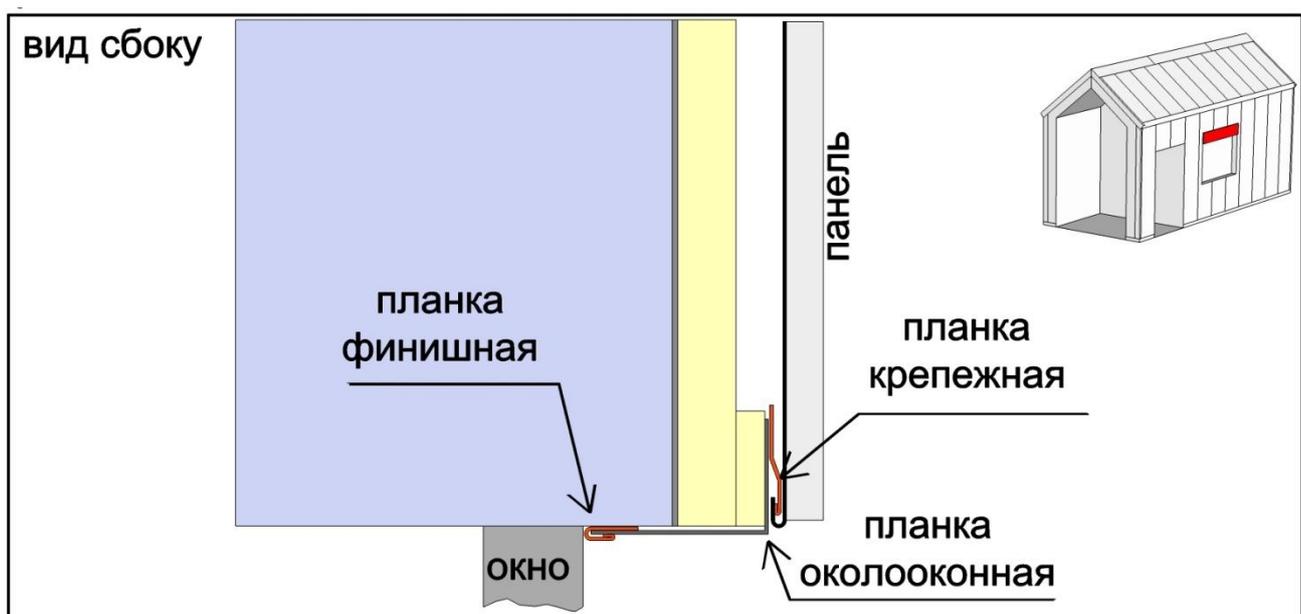


### Верхняя горизонтальная граница монтажа - оконные и иные проемы.

Оконные и дверные проемы.

Комплектация: планка околооконная (не объемная), планка финишная, планка крепежная

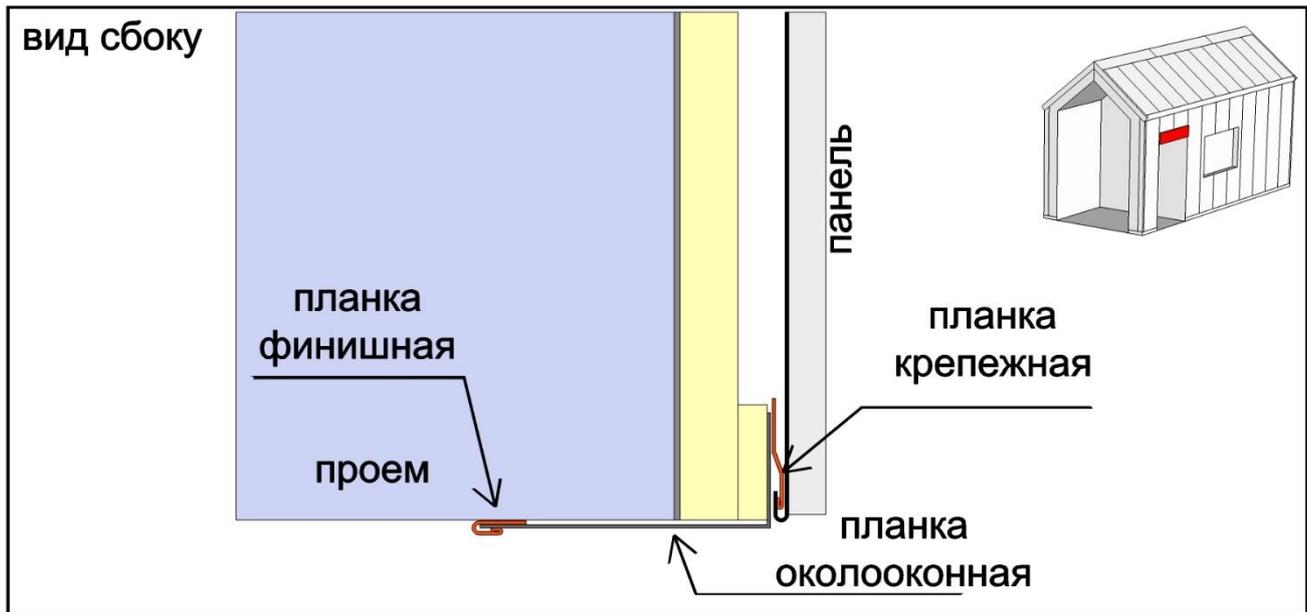
Рис 5



Иные проемы, например, проходы на террасу, не граничащие с оконными или дверными коробками.

Комплектация: планка околооконная (не объемная), планка финишная, планка крепежная

Рис 6

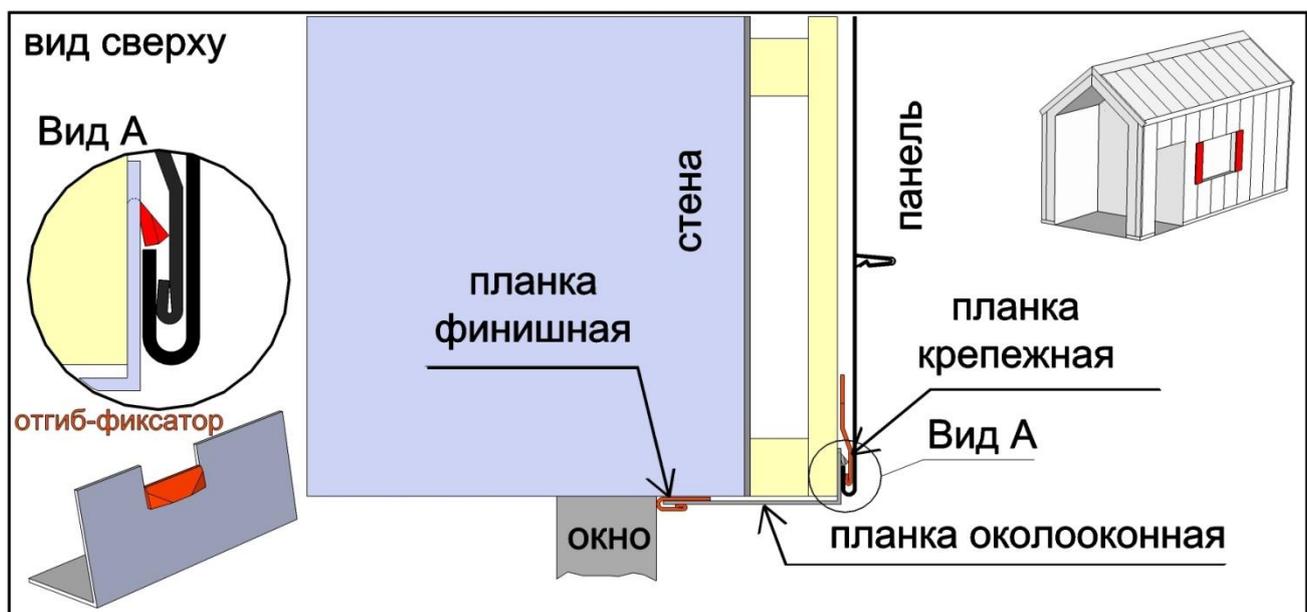


### Боковые вертикальные границы монтажа - оконные и иные проемы

Оконные проемы и дверные проемы

Комплектация: планка околооконная (не объемная), планка финишная, планка крепежная

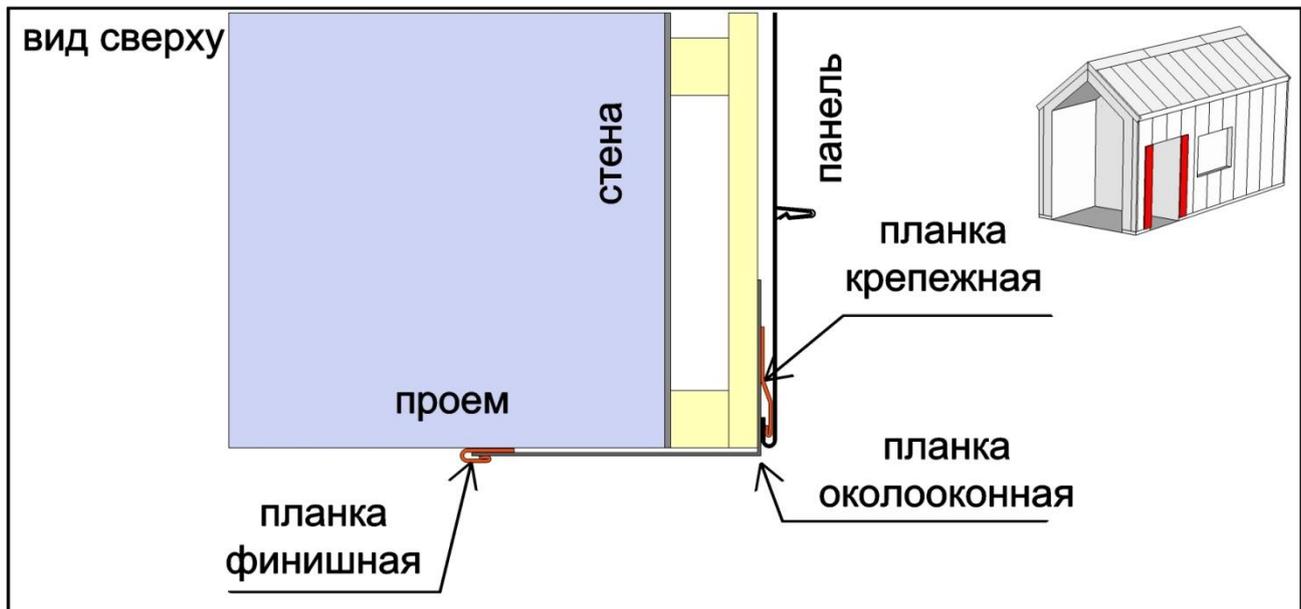
Рис 7



Иные проемы, например проходы на террасу, не граничащие с оконными или дверными коробками.

Комплектация: планка околооконная (не объемная), планка финишная, планка крепежная

Рис 8

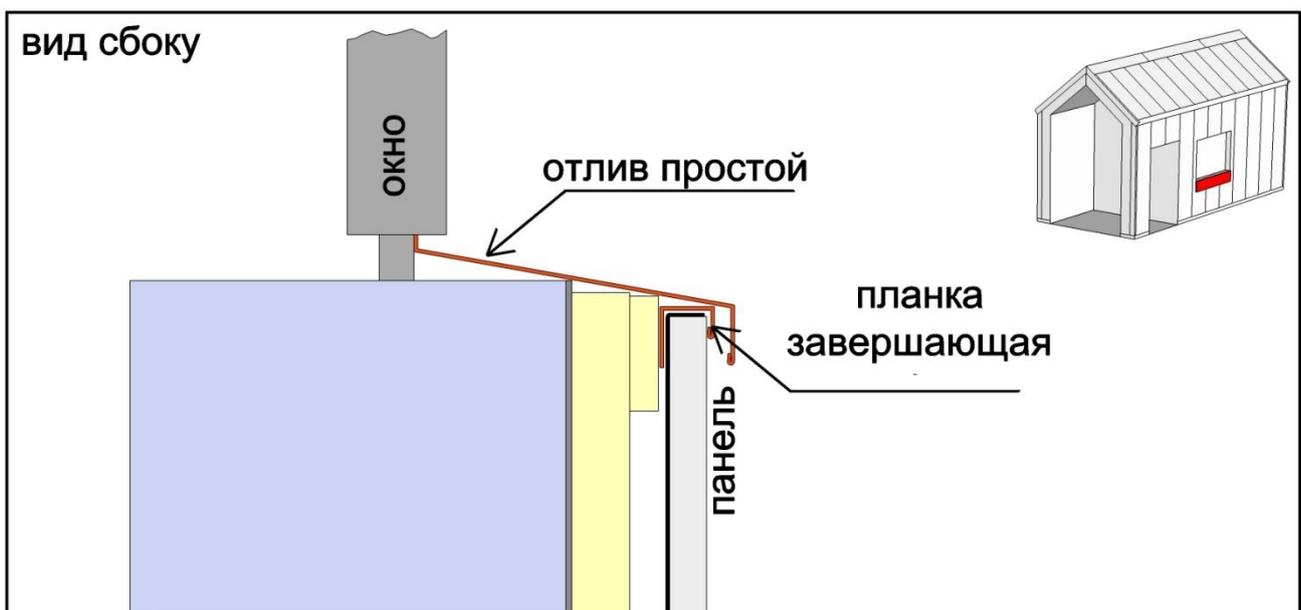


### Нижняя граница оконных и иных проемов (будет монтаж панелей под проемами).

Оконные проемы.

Комплектация: планка завершающая, отлив простой

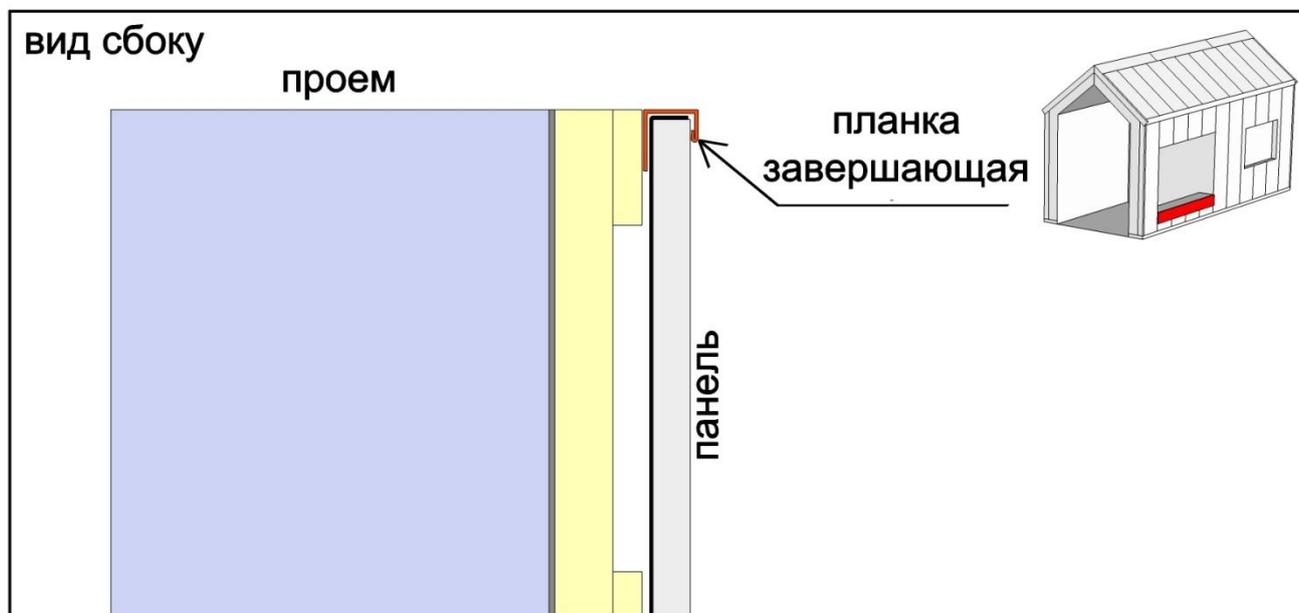
Рис 9



Иные проемы, например, проходы на террасу.

Комплектация – планка завершающая

Рис 10



### Варианты отделки фронтонов.

**Исходя из проекта для расчета «по умолчанию» могут быть выбраны следующие варианты по каждому из фронтонов:**

1. Отделка металлом с применением панелей и стальных планок.
2. Отделка металлом по периметру портала стальными планками без применения панелей
3. Без применения панелей и металлических комплектующих.

### **Отделка металлом с применением панелей и стальных планок.**

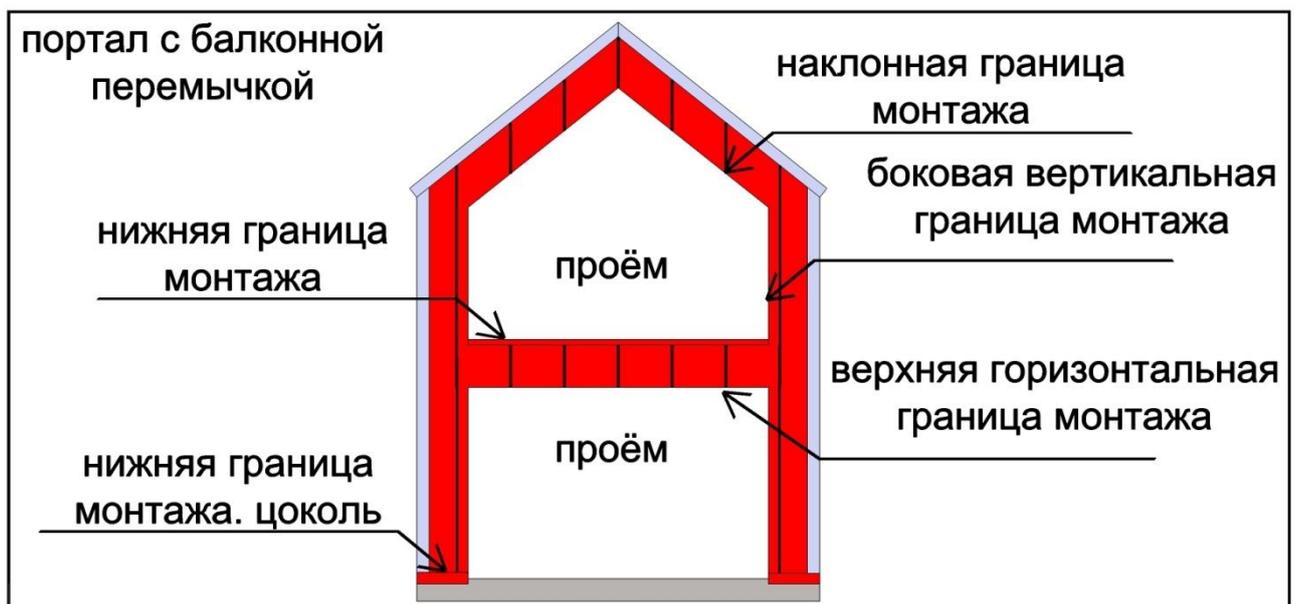
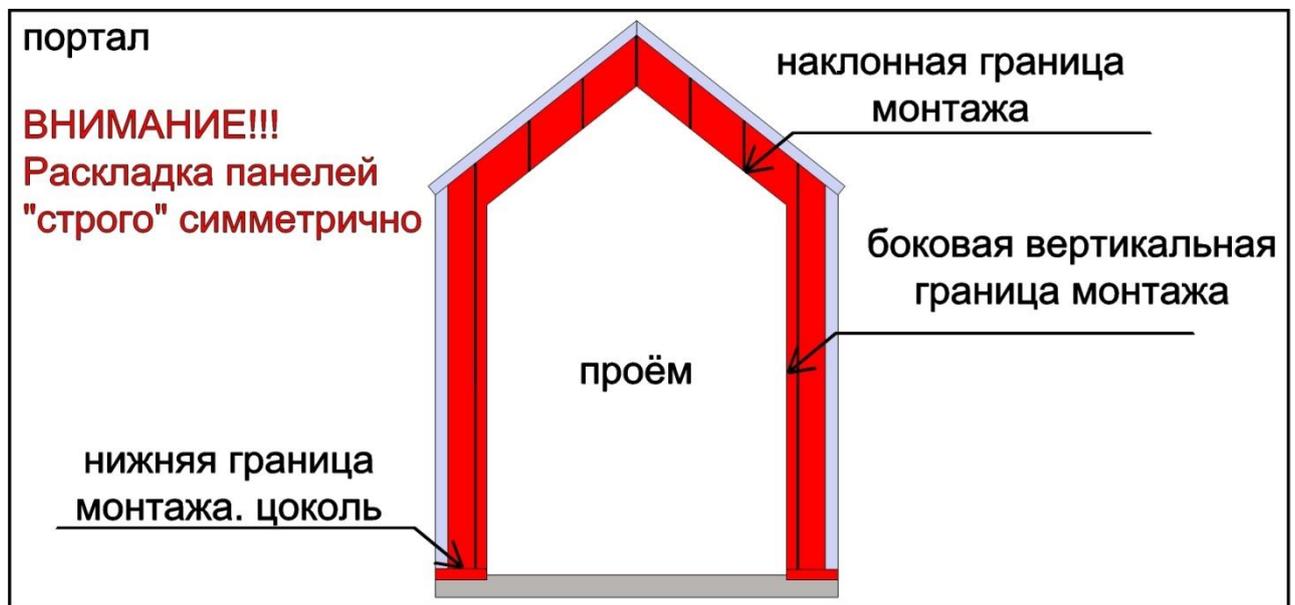
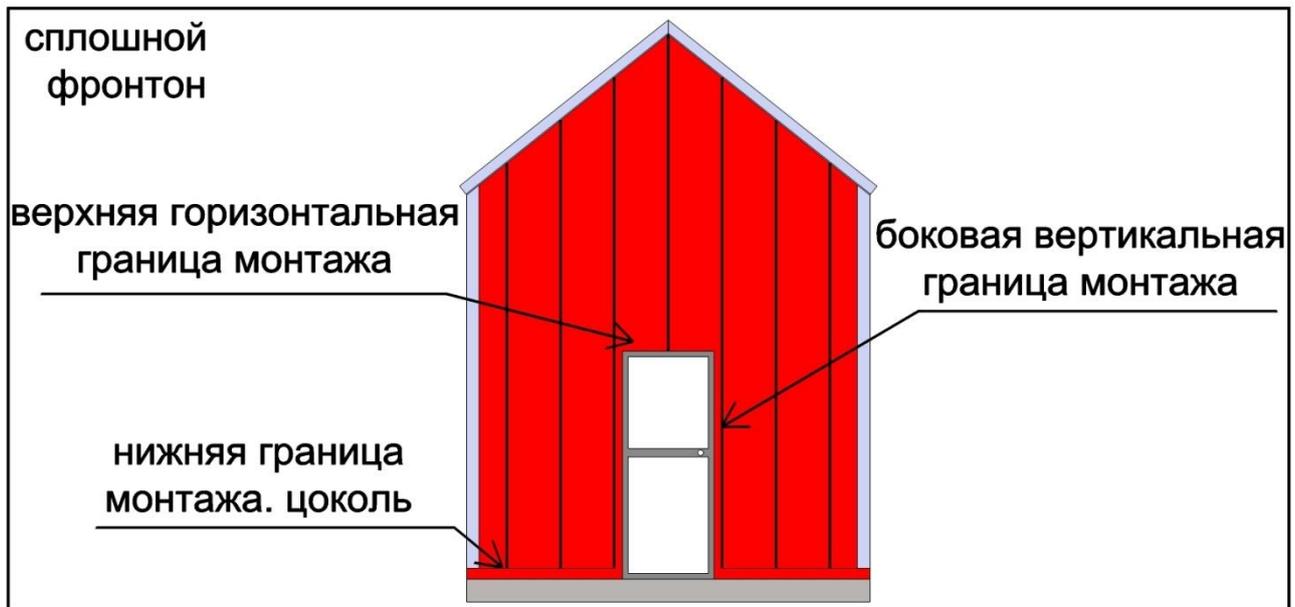
ВНИМАНИЕ! Планки на обрамление внешнего контура фронтона, кроме цоколя, учтены РАНЕЕ, при расчете кровли и боковых стен.

ВНИМАНИЕ! В расчете «по умолчанию» расположение панелей только вертикальное.

ВНИМАНИЕ! Соблюдайте симметрию раскладки панелей по фронтому при расчете необходимого количества панелей.

**Вариант 1: применение панелей.**

**Примеры раскладки панелей на фронтоне приведены ниже:**



На этом рисунке указаны признаки ЛИНИЙ, длину которых нужно учесть при расчете комплектующих по тем же правилам, что и для стен

Нижняя граница монтажа. Цоколь.

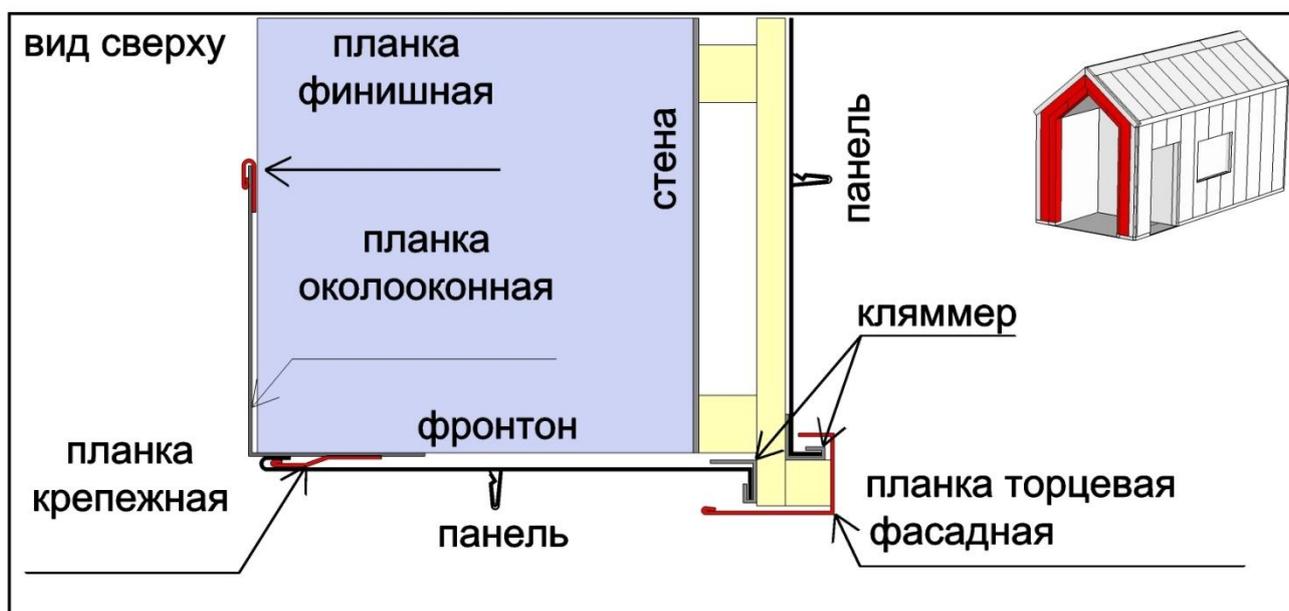
Верхняя горизонтальная граница монтажа - оконные и иные проемы.

Боковые вертикальные границы монтажа - оконные и иные проемы

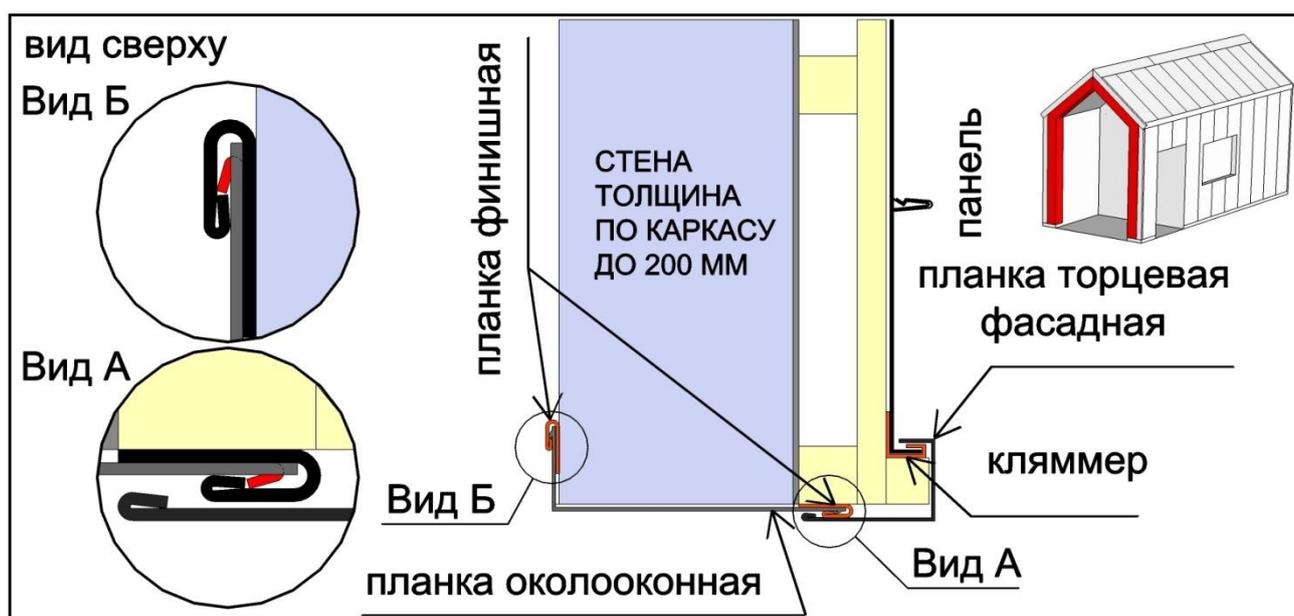
Наклонные границы монтажа – оконные и иные проемы.

Нижняя граница, оконные и иные проемы (будет монтаж панелей под проемами).

Вид сверху на «вертикальную границу монтажа- проемы) показан на рисунке ниже.



**Вариант 2. Применение планок для отделки «узкого» портала.**



Ширина портала ограничена возможностью применения «штатных» планок, размер, одной из полок которой не превышает 250мм.

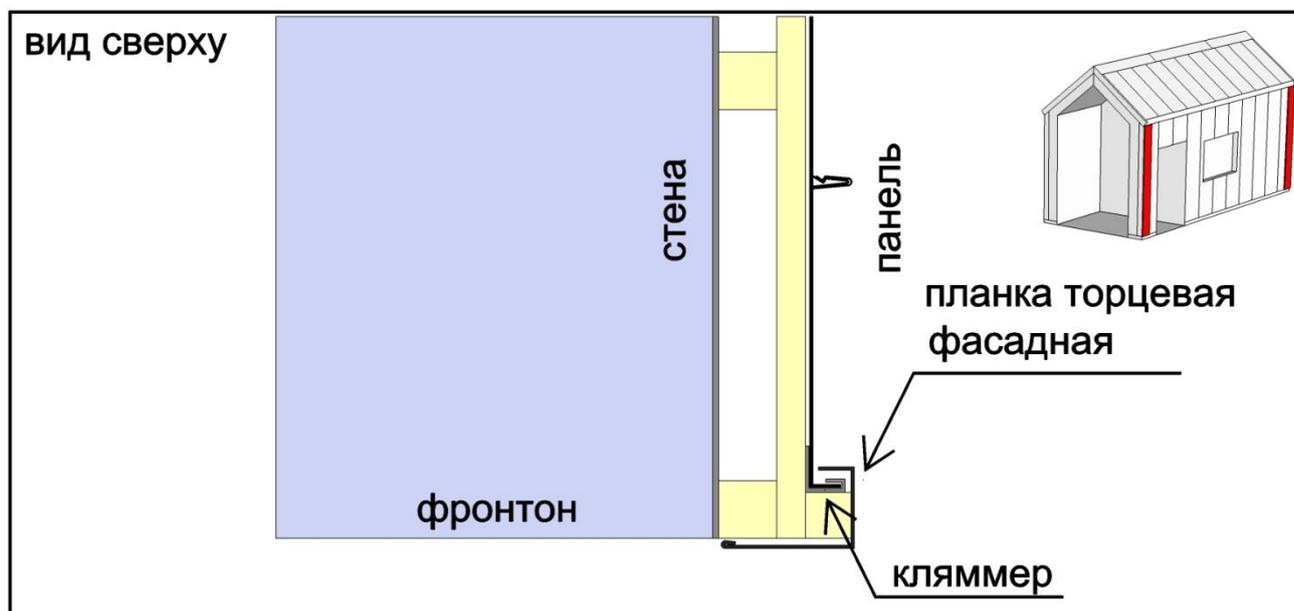
Такой планки достаточно для обрамления портала, в котором для наклонных и вертикальных элементов применены доски сечением не более 200 мм.

При этом весь портал, вместе с кровельными и фасадными торцевыми планками будет иметь ширину не более 300 мм

### Вариант 3. Без применения панелей и металлических комплектующих

Для применения этого варианта никакие элементы из ассортимента «защелки не нужны».

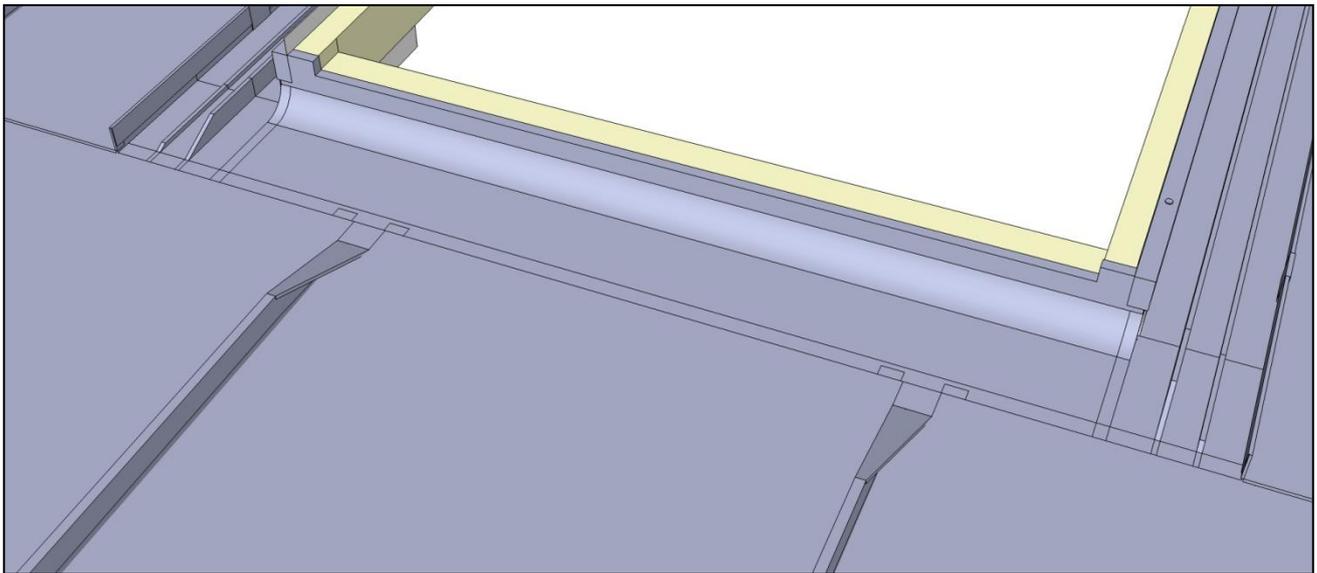
**ВНИМАНИЕ!** Перед монтажом кровельных и стеновых торцевых планок убедитесь в том, что эти планки «прикрывают» край отделки фронтона/портала, выполненной выбранным архитектором материалом.



### Приложение 3. К разделам обход труб и Мансардные окна. Способ «аккуратного заваливания Гребня» и изготовление Заглушки Гребня.

#### Специфика аккуратного заваливания гребней в Защелке.

Ниже приведены примеры «аккуратного заваливания гребня» панели **Защелка** в виде рисунков и фотографий с объектов. Существенные отличия от «заваливания гребня» в **Защелке** и в фальце, как двойном так и фальце, заключается в том, что гребни **Защелки** «объемные», гребни фальца «условно плоские».

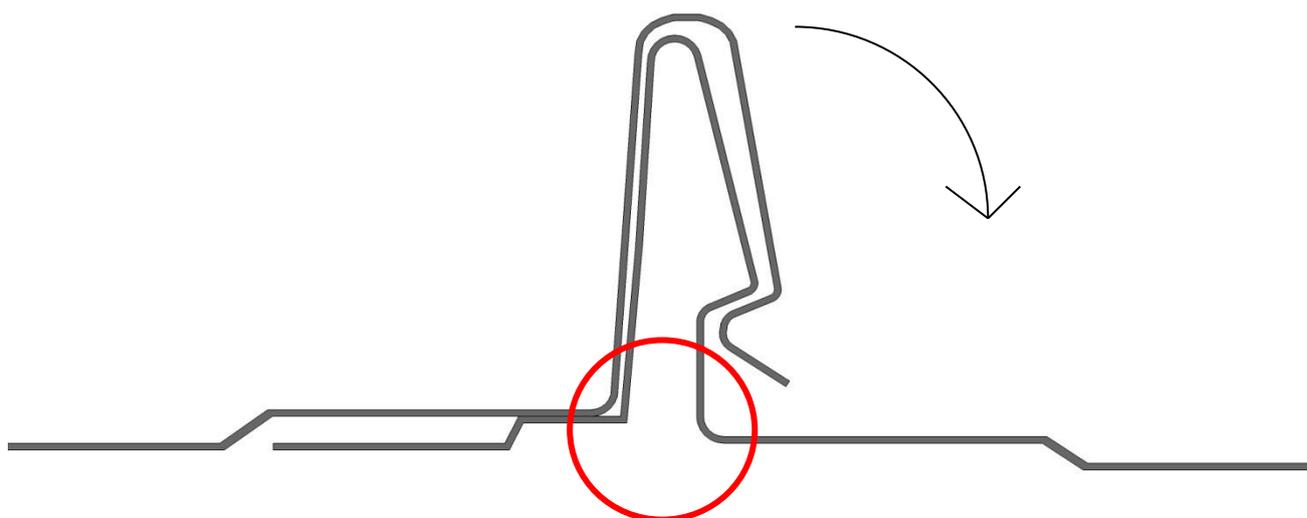




На фотографии выше, пример неаккуратного «заваливания гребня» защелки, приведшее к возникновению «пузырей» на плоскости.

Это окно монтировал классный Мастер по работе с двойным стоячим фальцем, не сильно «погруженный» в специфику работы с защелкой.

Именно учету специфики работы с гребнями защелки и будет посвящен этот раздел Стандарта.



Между накрываемым и накрывающим гребнями в нижней части есть **ЗАЗОР 6-10 мм.**

И именно наличие этого зазора требует предварительной «подрезки» гребней в соответствии с приведенной ниже технологической картой.

Также при «заваливании» гребня надо учитывать законы ГЕОМЕТРИИ, показывающие насколько нужно «растянуть» металл в определенных зонах при заваливании гребня.

На рисунке ниже приведены «размеры» линий, посчитанные при условии, что заваливание гребней **Защелки** будем проводить на длине 150 мм. Высота гребней примерно 30 мм.

Длина «переходной» желтой линии должна составить 153 мм, а длина «наклонной красной линии» должна составить 156 мм., (таковы законы геометрии), что соответствует вытяжке металла «по красной линии» примерно на 4%.

Частично металл действительно удлиняется при ударах киянкой, а частично металл «подтягивается» из примыкающих зон, что и приводит к искажению плоскости.

При малой «необходимой вытяжке» искажения плоскости будут незначительными.

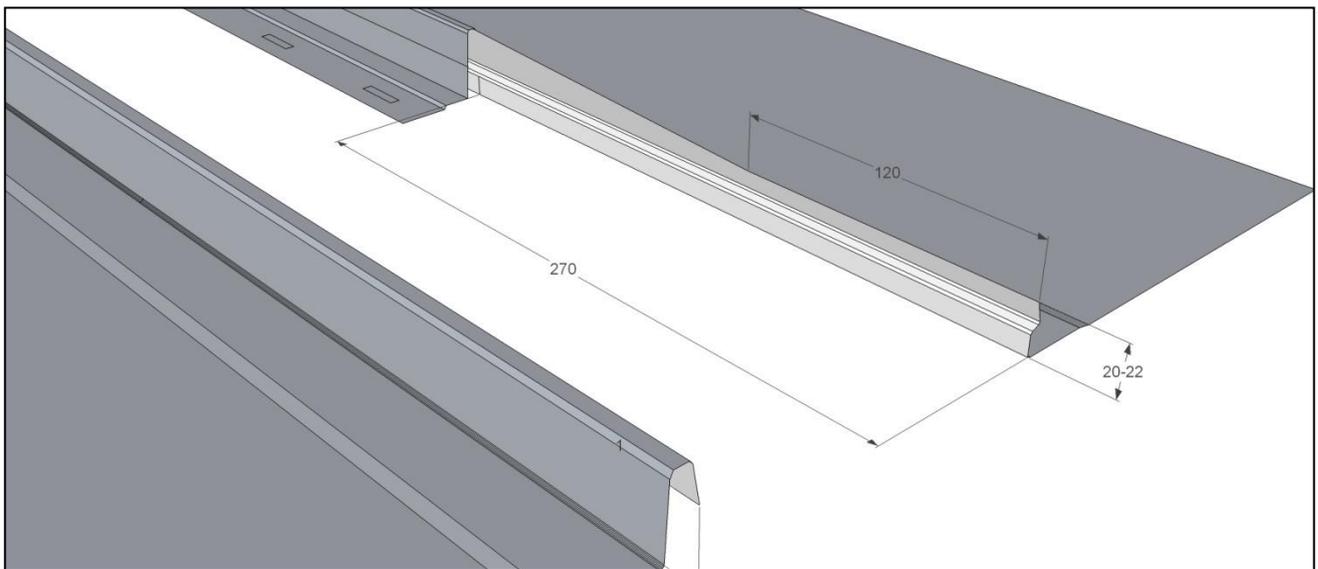
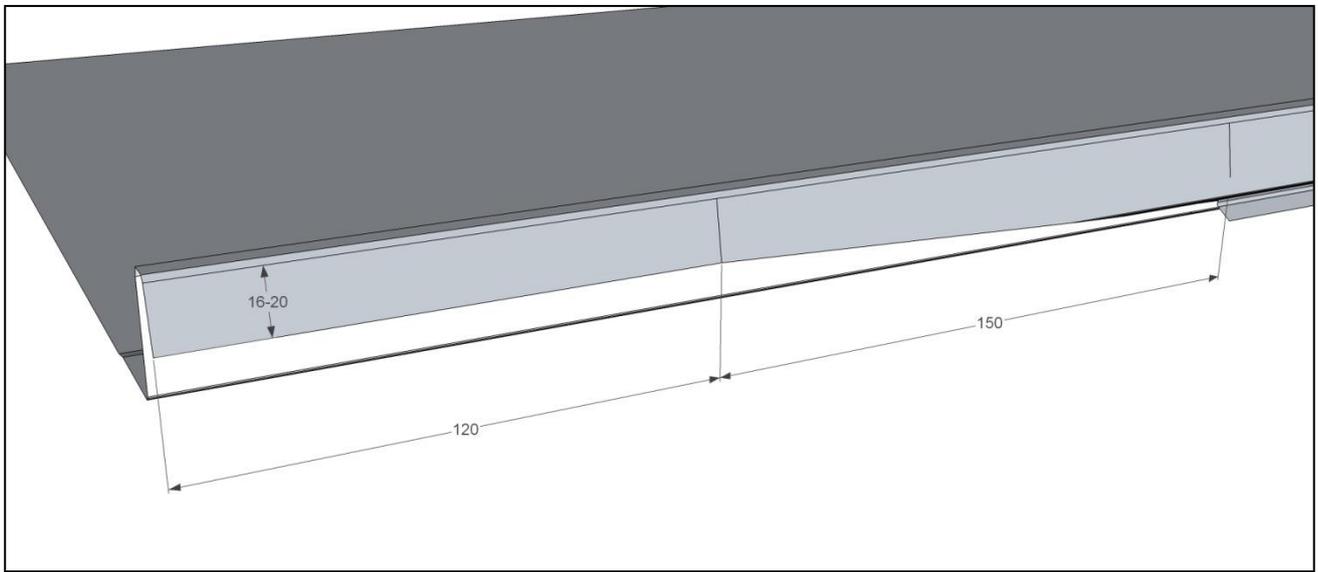
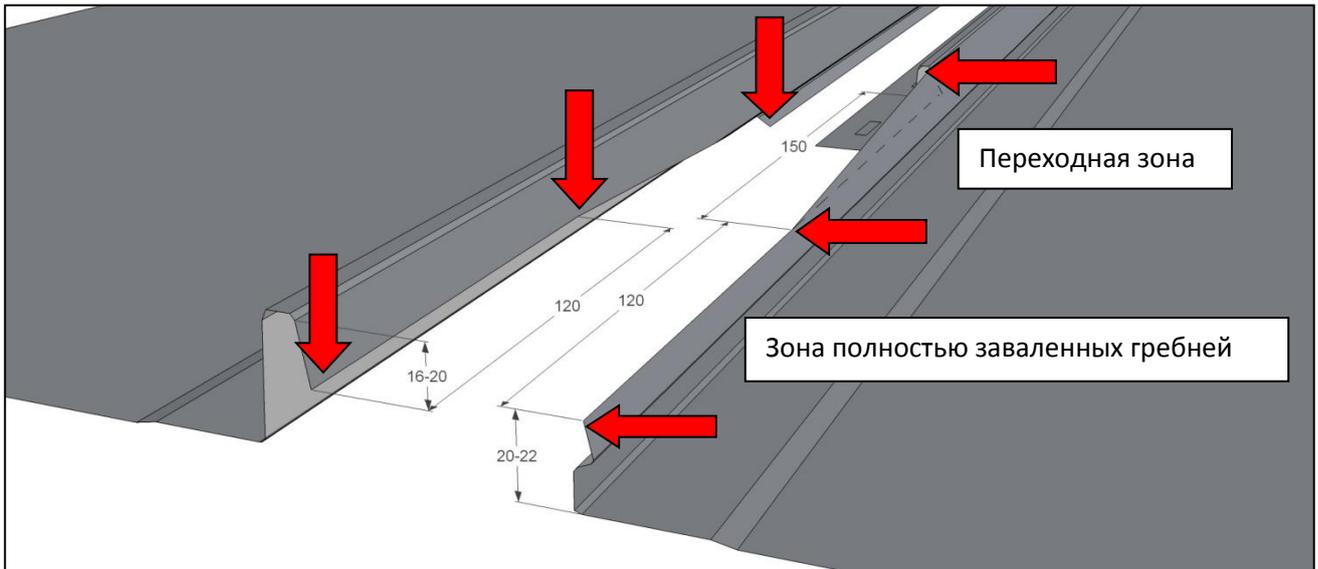
При попытках провести «заваливание гребня» на меньшей длине, например не 150мм а 90мм «вытяжка по красной линии» примерно составит 10 мм, а это 11% от исходной длины. И именно поэтому в такой ситуации металл будет «подтягиваться» из всех сопрягающихся зон и это приведет к существенным искажениям плоскости.



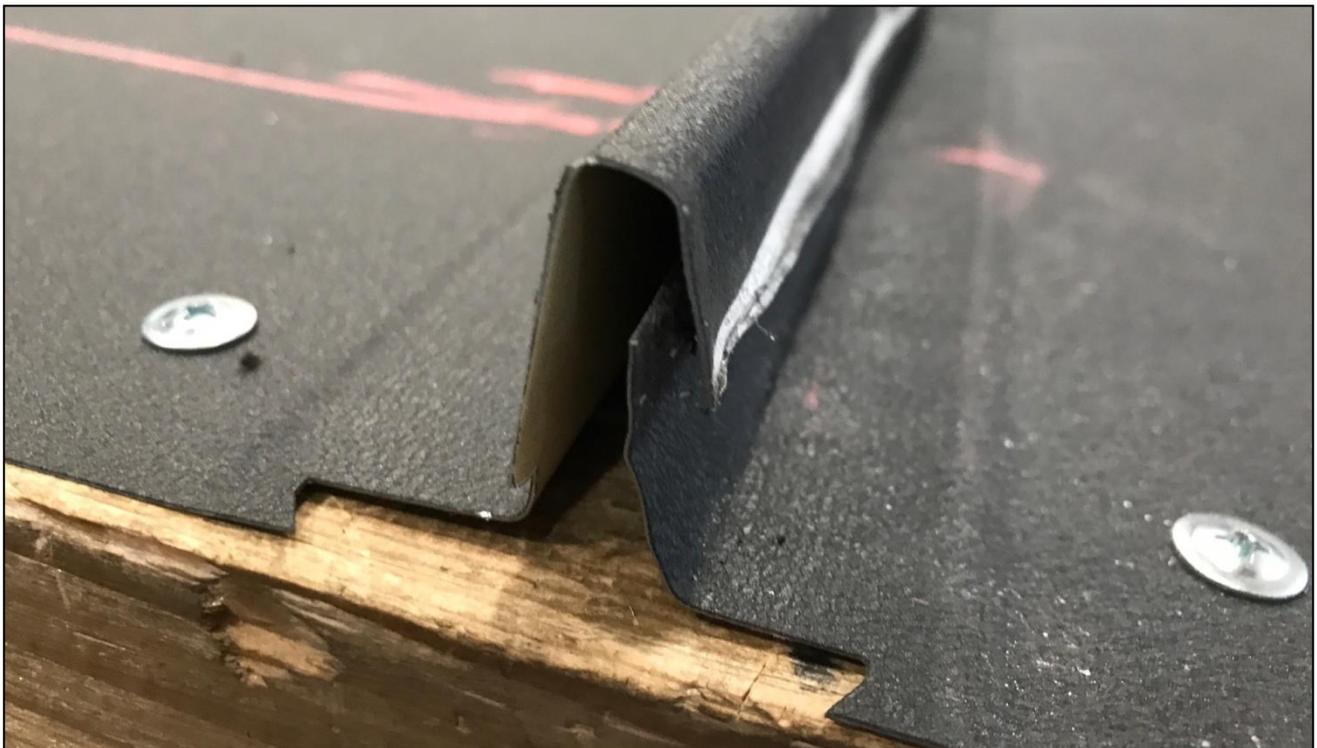
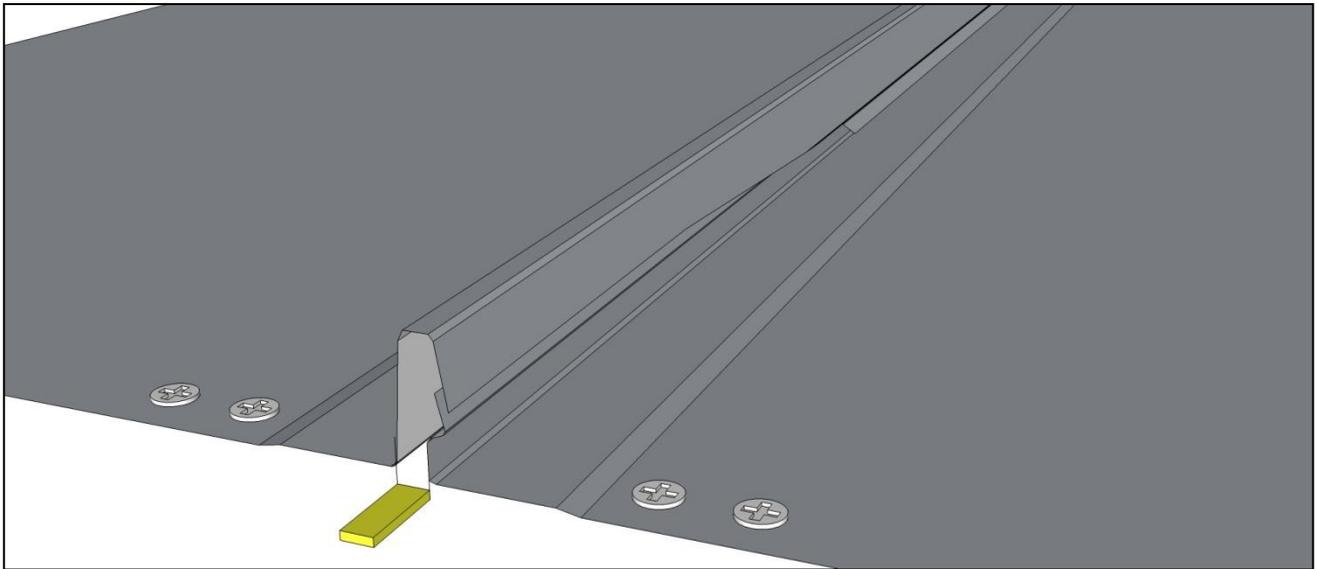
На следующих трех рисунках приведены размеры для «разделки» панелей под «аккуратное заваливание гребней».

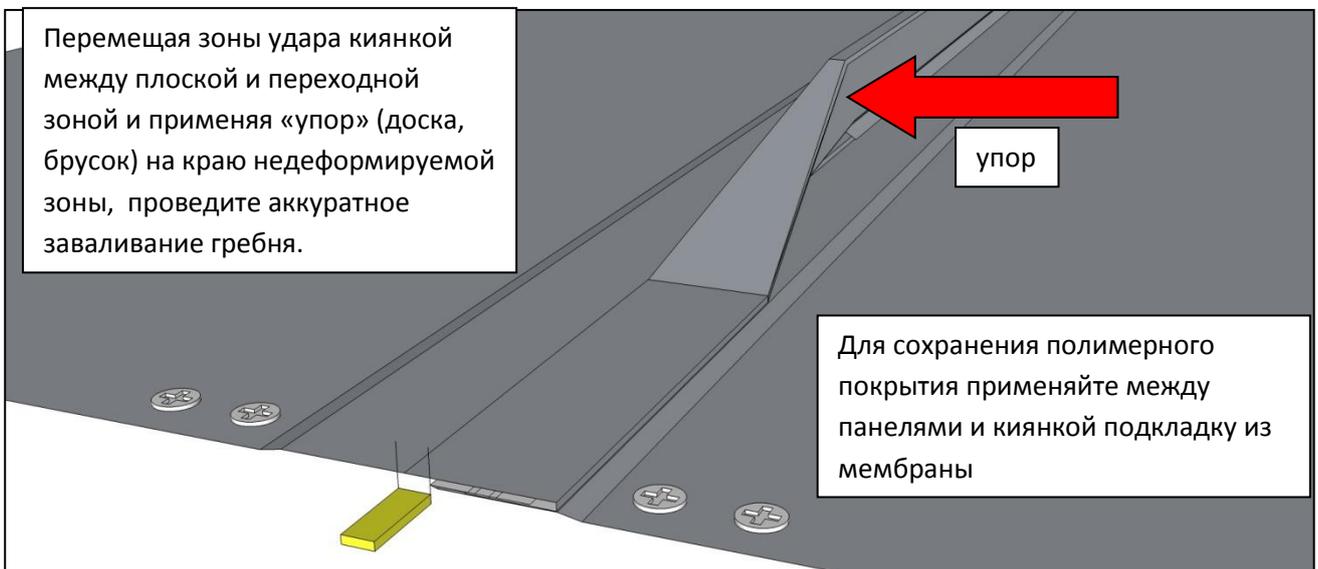
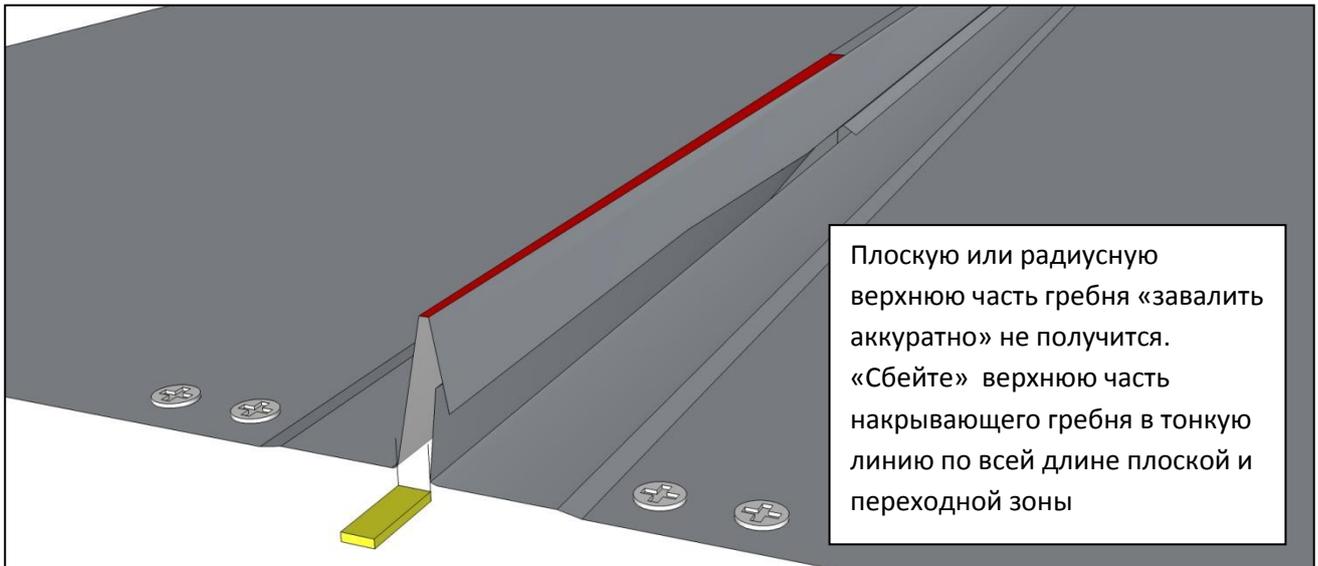
На панелях **Защелки** можно выделить три зоны с явными границами:

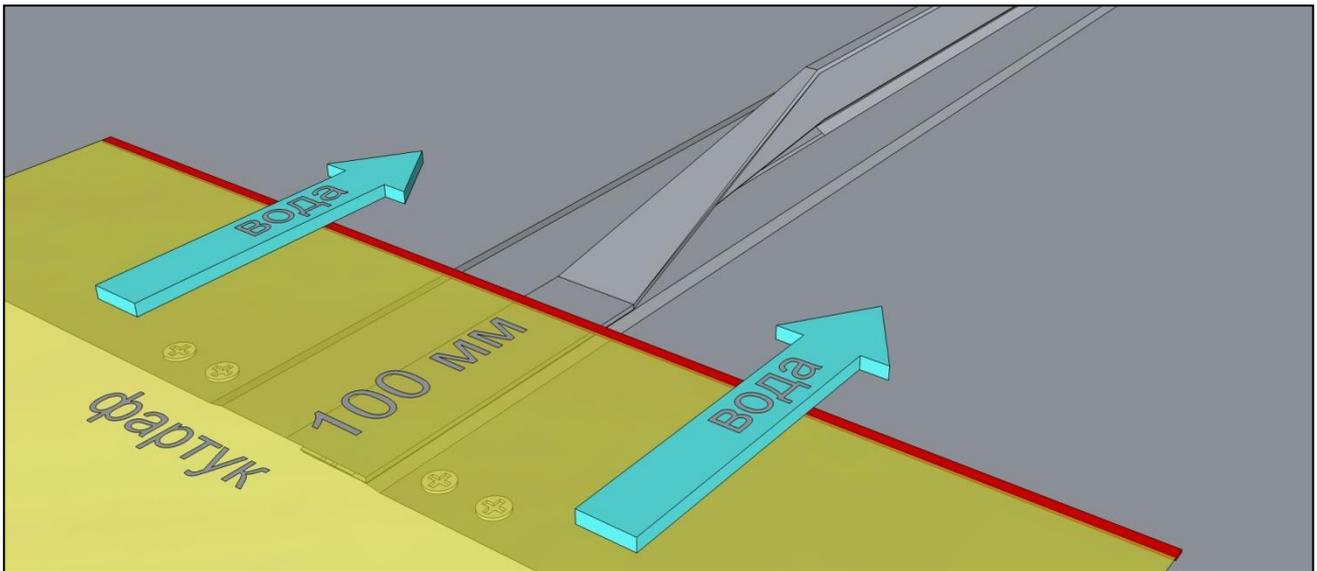
- зона полностью «заваленных гребней» (плоская зона), это расстояние от линии реза до «красной линии», в примере это 100мм+20мм равно 120мм
- переходная зона, это 150 мм.
- зона, в которой гребни останутся такими, как были.



Зафиксируйте панели саморезами верхней (по скату) части. Эта фиксация позволил при «заваливании гребня» предотвратить сдвиг панелей друг к другу. Исходный зазор между накрывающим и накрываемым гребнями условно показан «желтой плашкой».

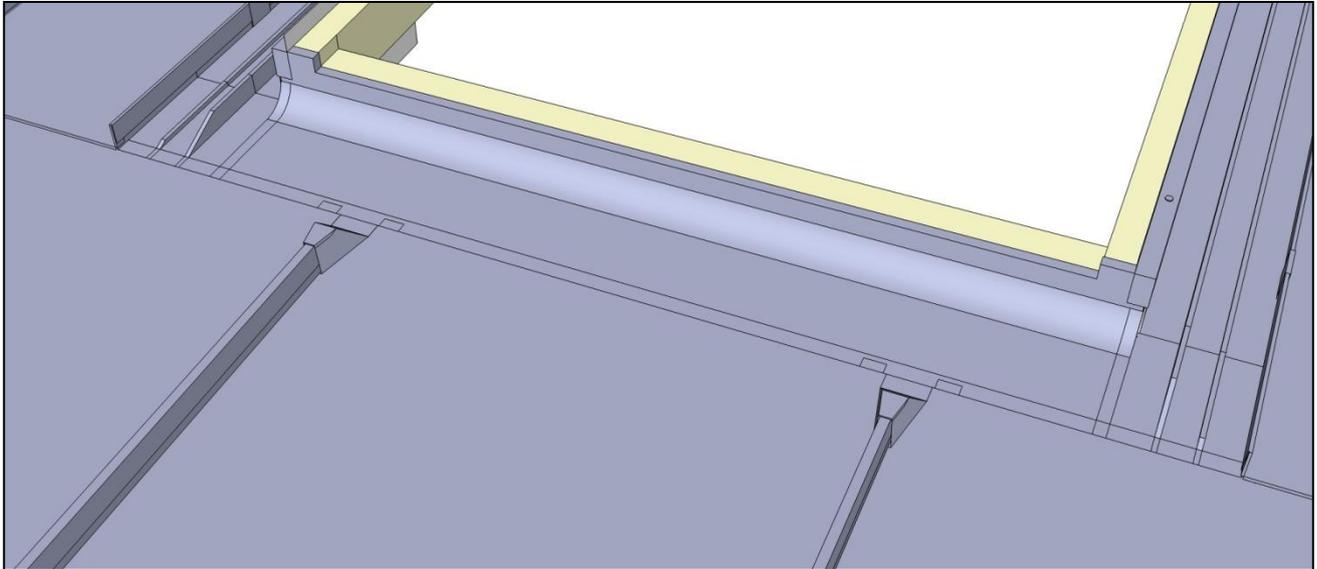






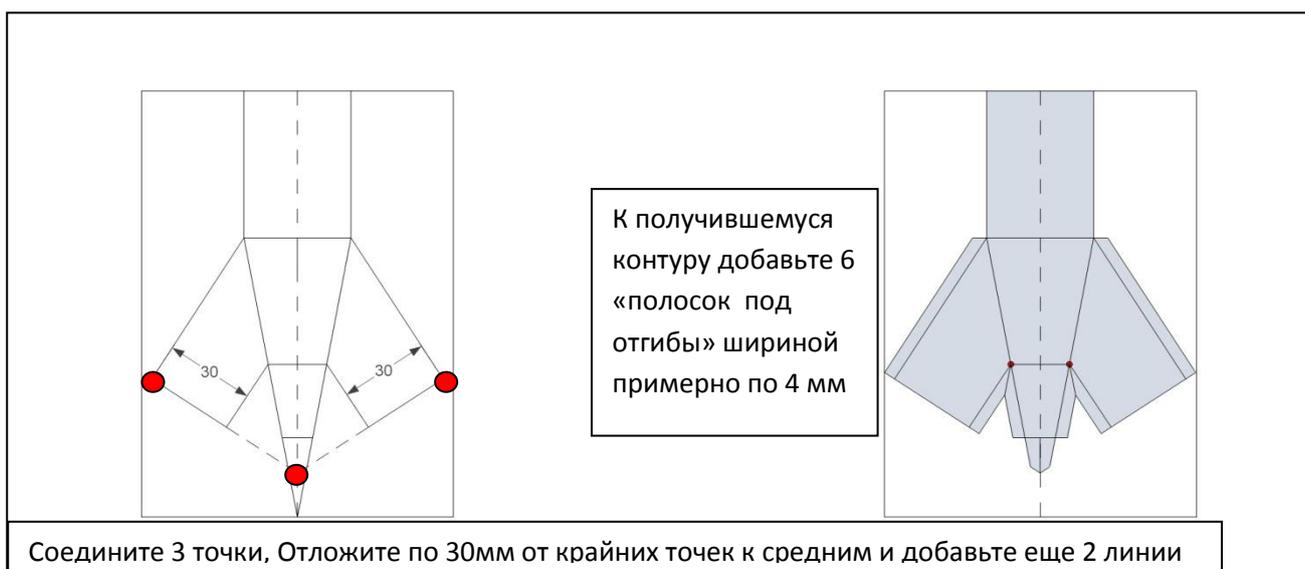
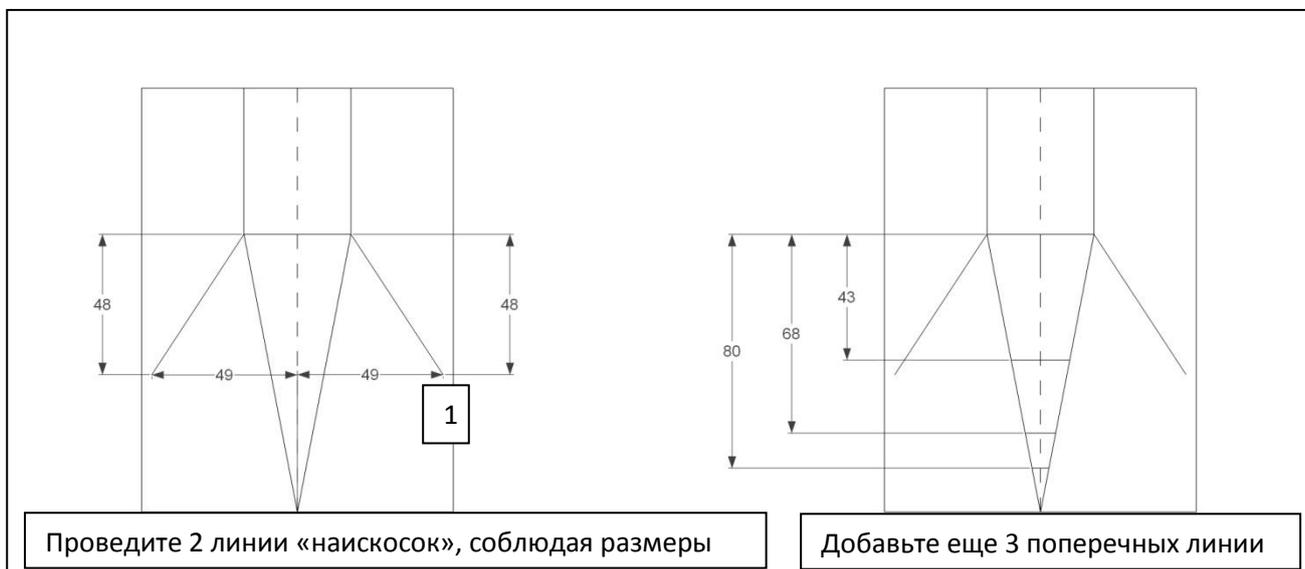
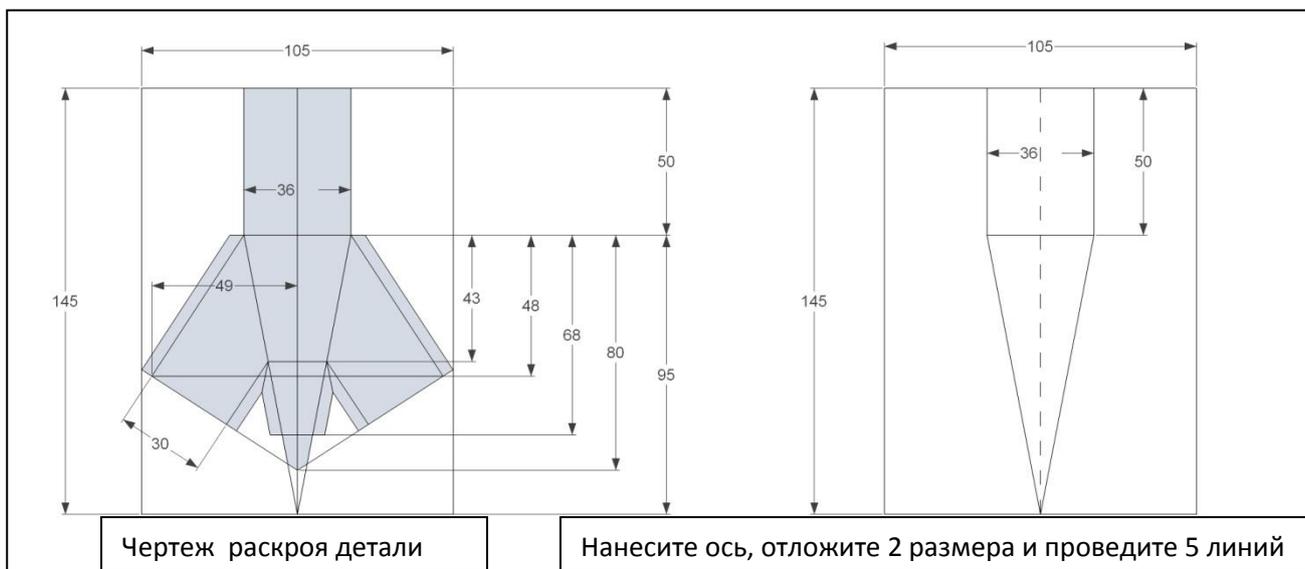
### Технологическая карта изготовления и встраивания «Заглушка гребня»

Ниже приведены примеры применения Заглушки гребня в виде рисунков и фотографий с объектов.



Наш опыт работы со строителями показывает, что даже кровельщики, не обладающие навыками Мастера по фальцу, могут самостоятельно изготовить эти детали. Ниже-выкройка для панелей с высотой гребня 30-35 мм..

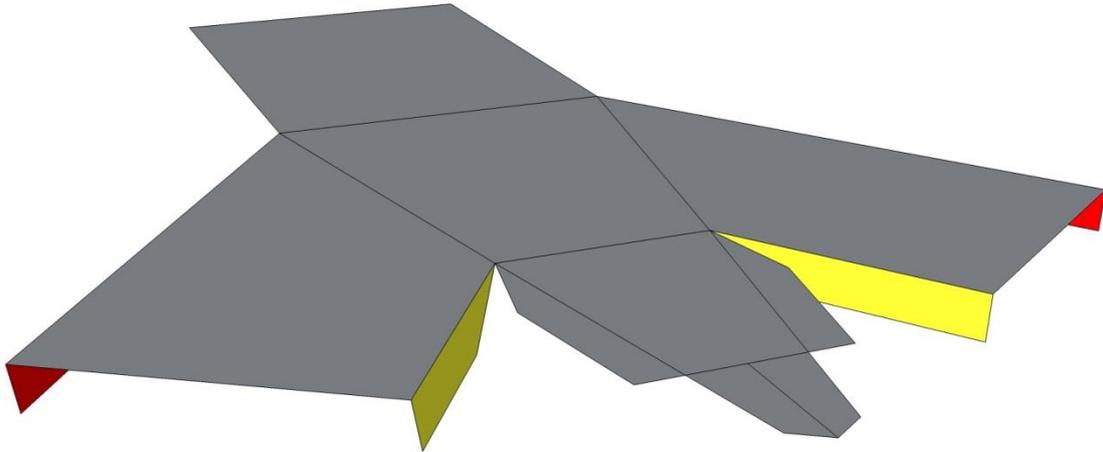
На трех рисунках приведен порядок разметки заготовки.



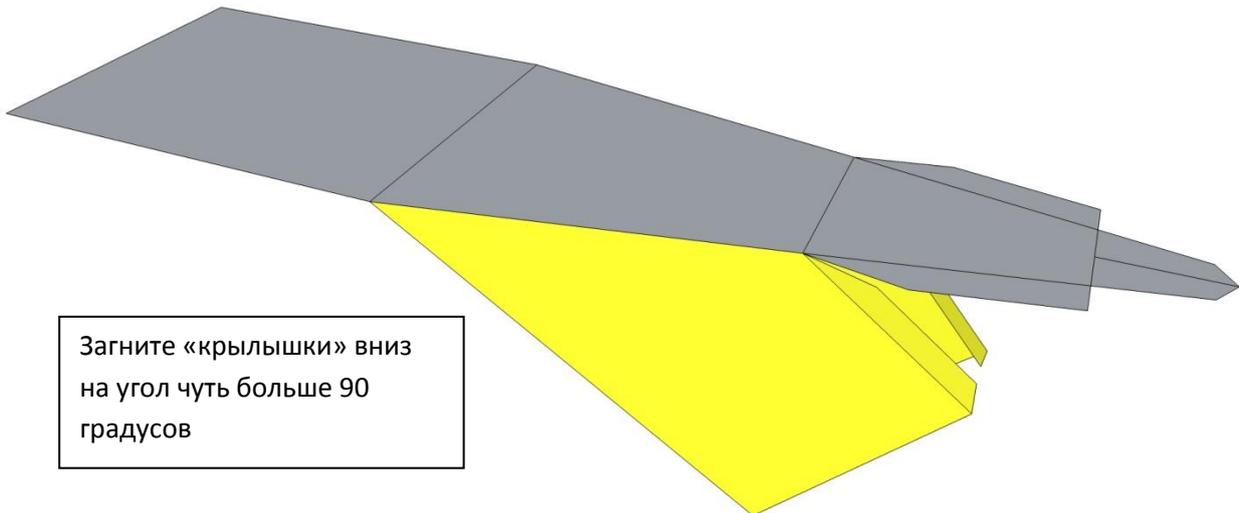
Раскрой готов, вырезайте. На последнем рисунке обозначены «кружочками» тупиковые линии реза. Перед резом желательно эти места накернить, чтобы ограничить движение ножниц.

Далее- технологическая карта гибки.

Отогните «полоски», красные- на угол чуть больше 90 градусов, желтые- чуть меньше 90 градусов.

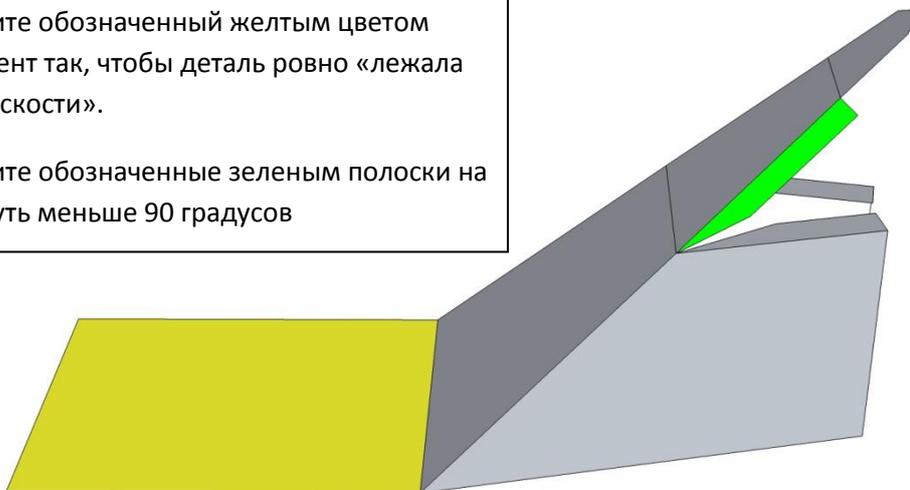


Загните «крылышки» вниз  
на угол чуть больше 90  
градусов

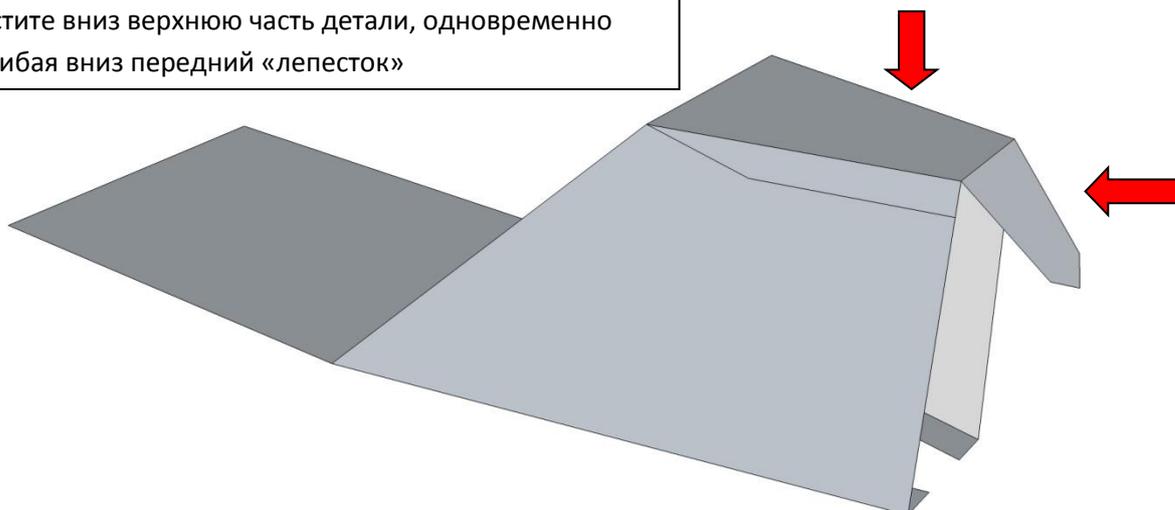


Отогните обозначенный желтым цветом  
фрагмент так, чтобы деталь ровно «лежала  
на плоскости».

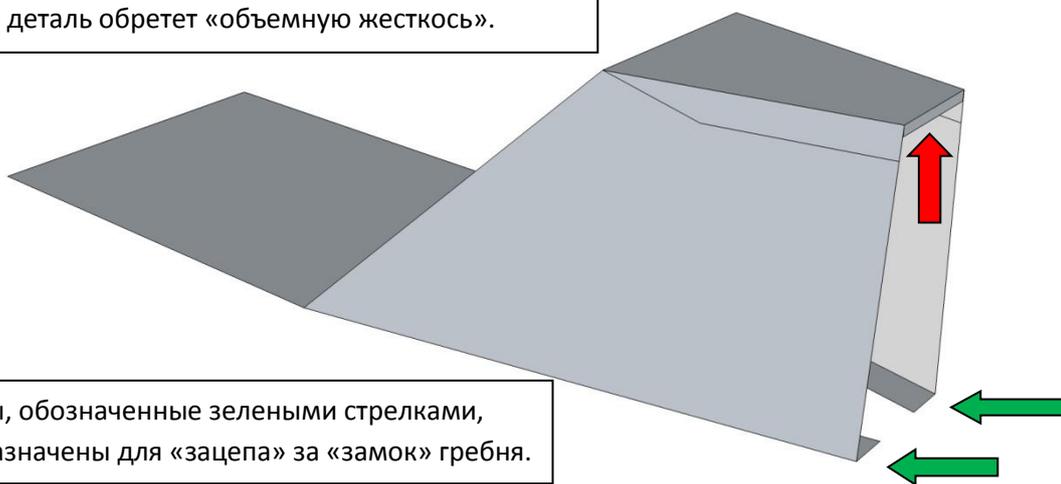
Отогните обозначенные зеленым полоски на  
угол чуть меньше 90 градусов



Опустите вниз верхнюю часть детали, одновременно подгибая вниз передний «лепесток»

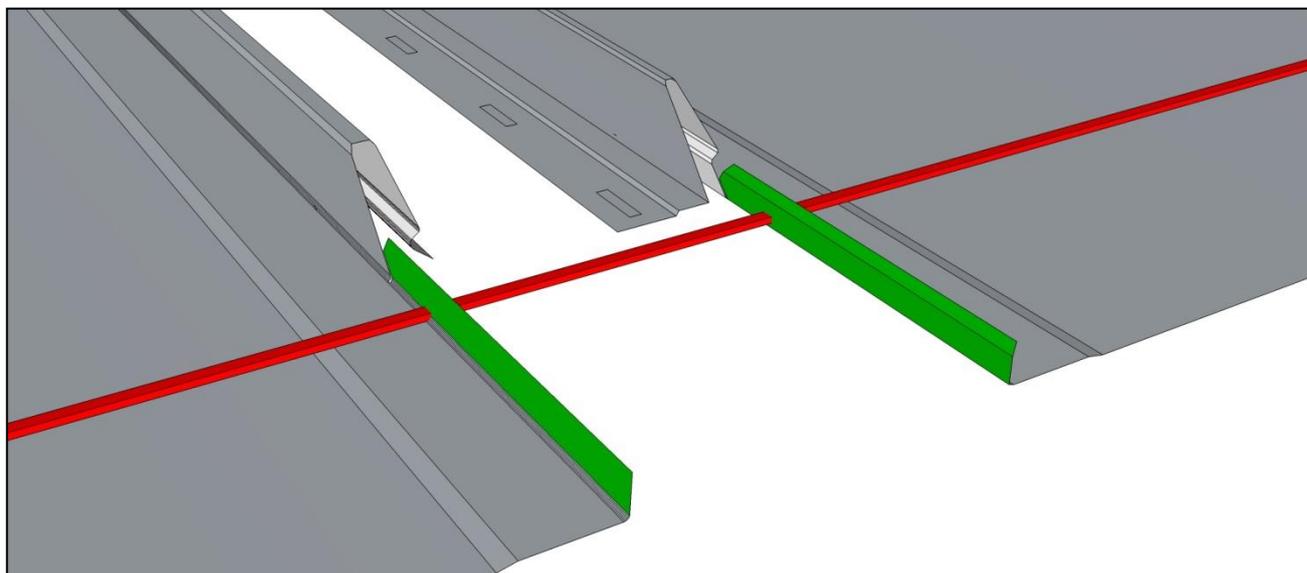


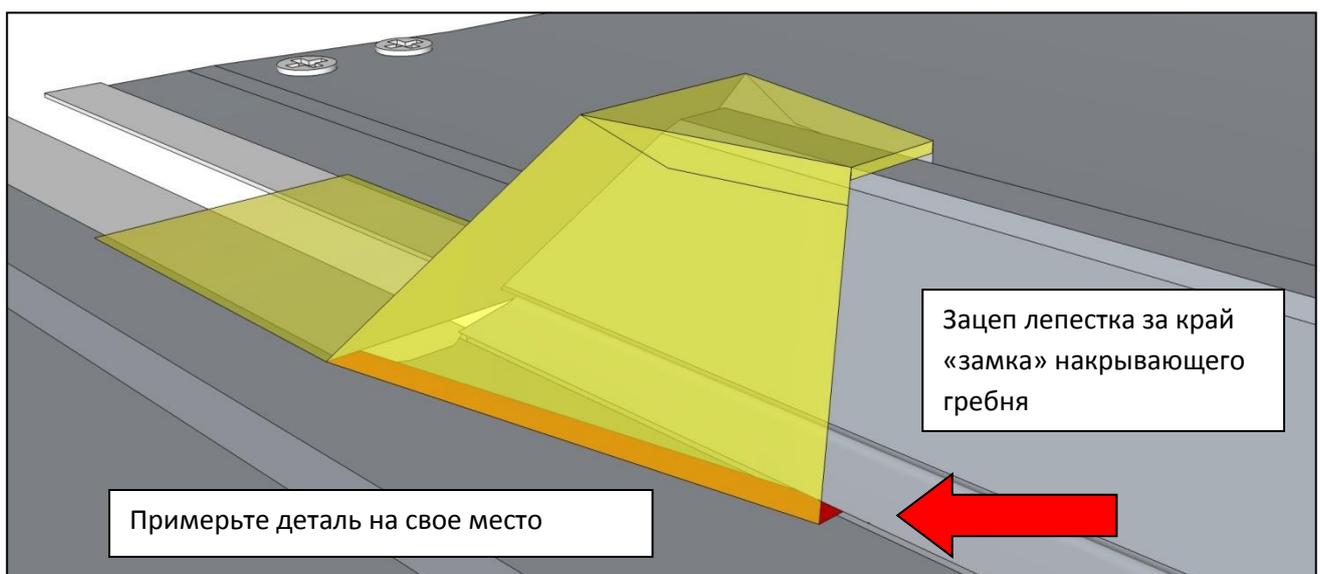
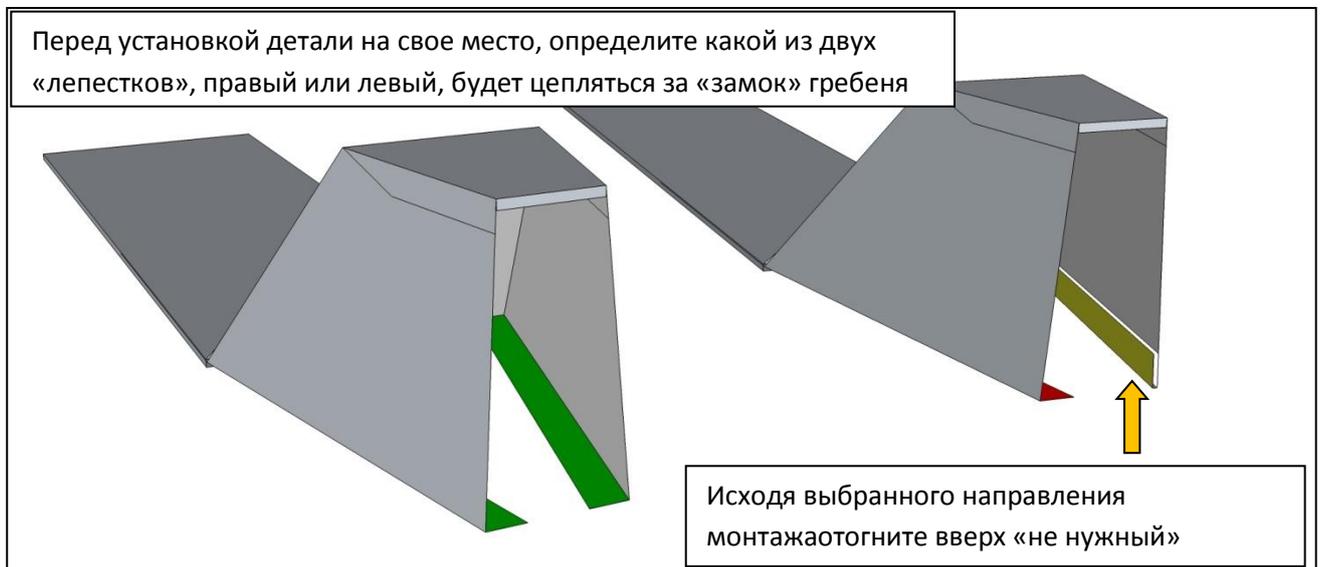
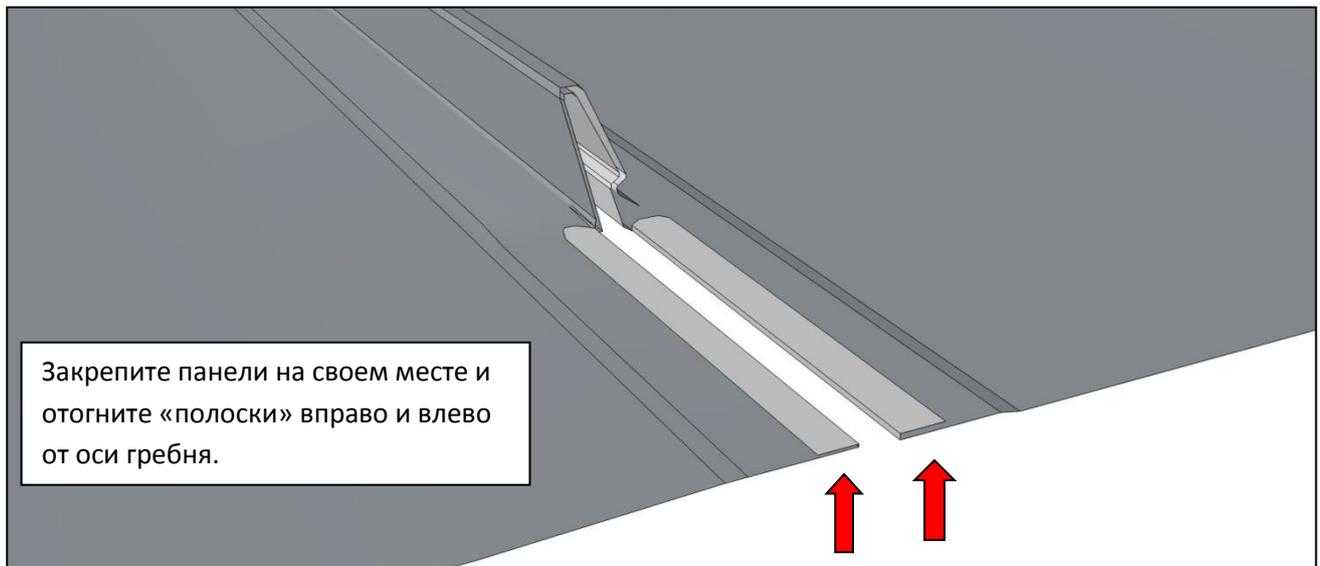
Полностью «прожмите» передний лепесток. При этом деталь обретет «объемную жесткость».

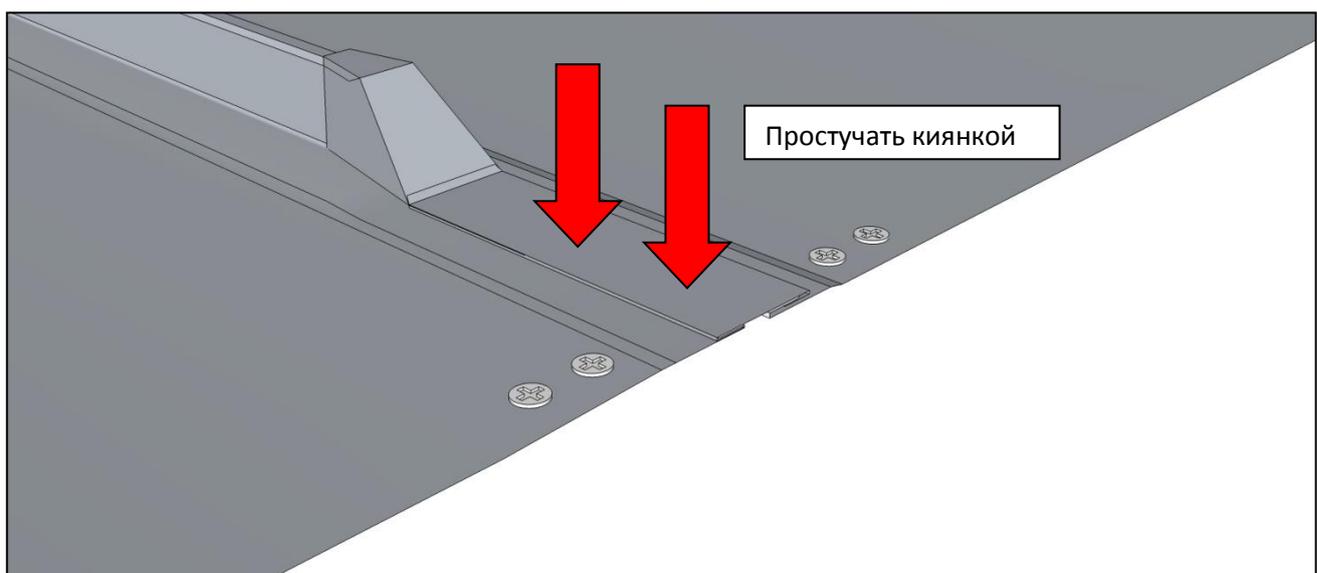


Отгибы, обозначенные зелеными стрелками, предназначены для «зацепа» за «замок» гребня.

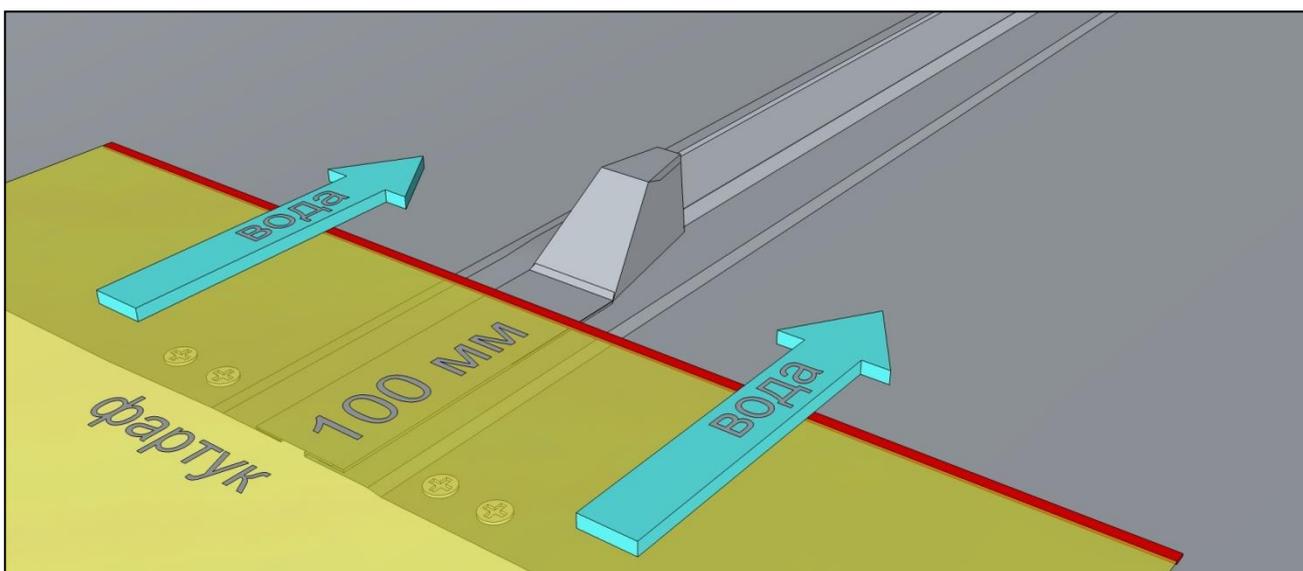
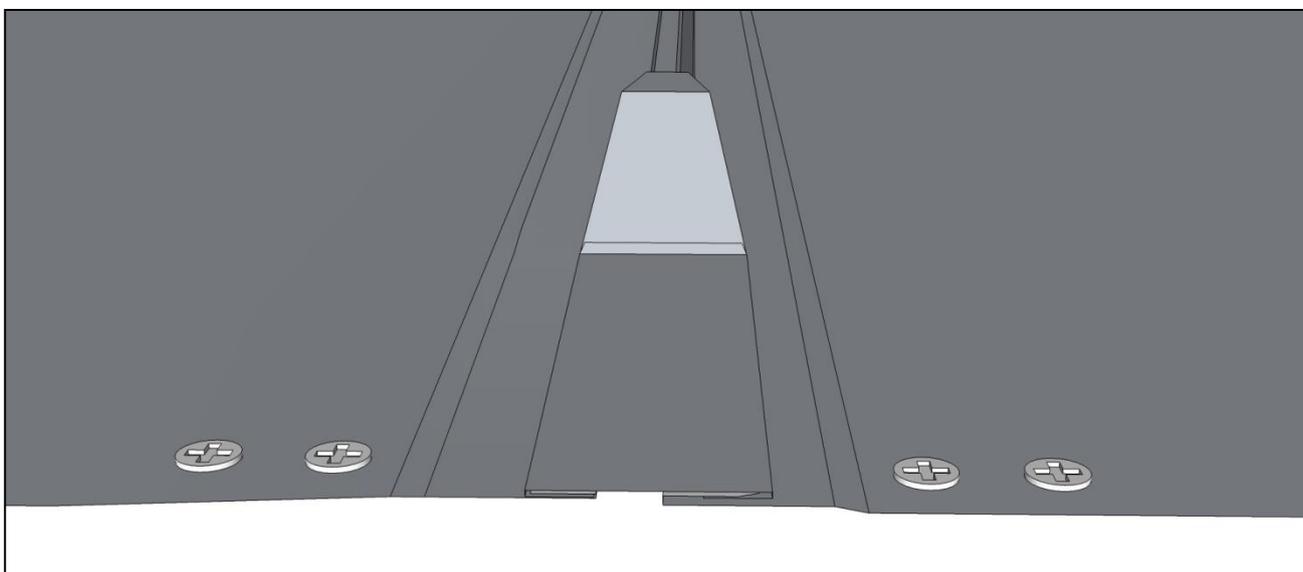
Ниже показана разделка панелей, необходимая для монтажа заглушки гребня. Отложите от «красной линии» (линия края накрывающей детали) примерно 25 мм и срежьте гребни под углом 45 градусов, оставив подъемы примерно по 12 мм (зеленый цвет)







В ситуации, когда возможности «надвинуть» фиксирующую деталь нет, например стоит рама мансардного окна, можно слегка разогнуть лепестки и завести детали под отгибы кровельных панелей сбоку



## Приложение 4. Пример встраивания в кровлю односкатного слухового окна.

Базовым узлом при встраивании односкатного слухового окна с малым углом наклона в основной скат кровли является узел «мансардного перелома».

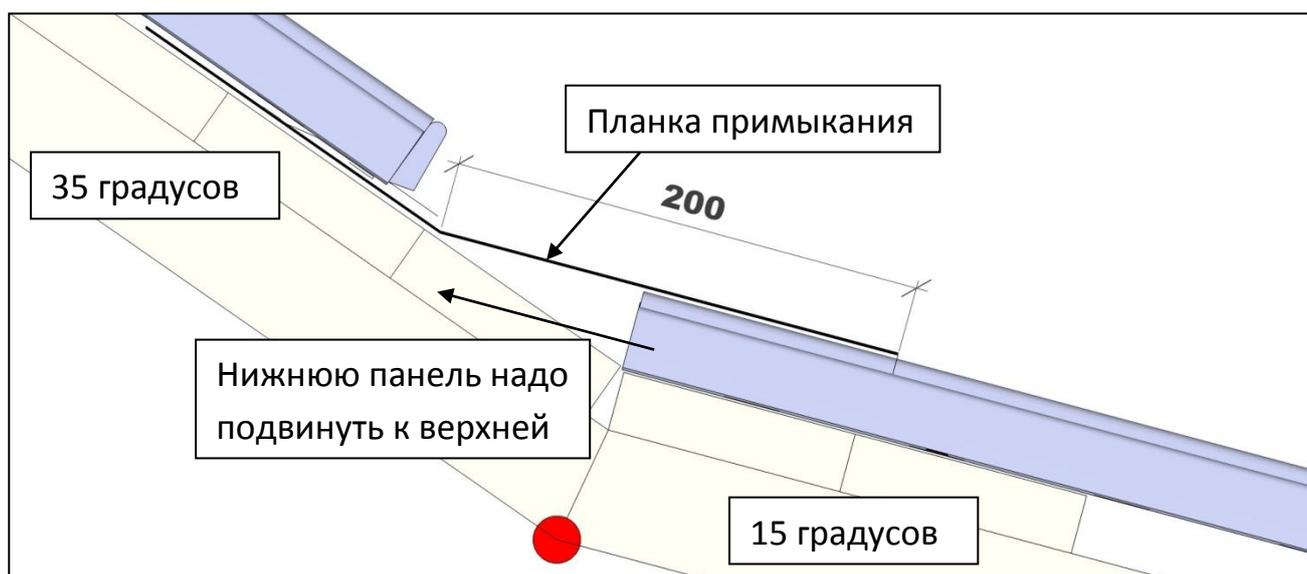
Особого внимания как на этапе подготовки к монтажу и расчета материала, так и к самому монтажу требуют точки встраивания планки примыкания (стандартной или специально изготовленной) в основной скат.

Для корректного встраивания нужно при заказе панелей предусмотреть «разделение» штатной панели на две части, выше линии встраивания (с запасом) и ниже линии встраивания (с запасом)



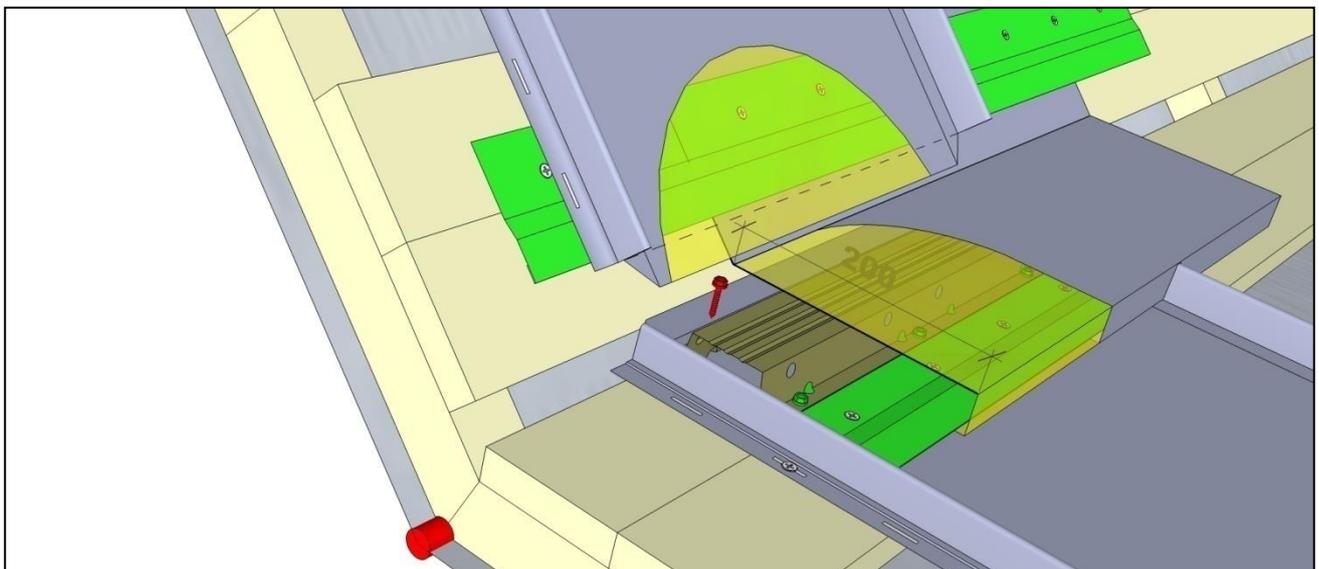
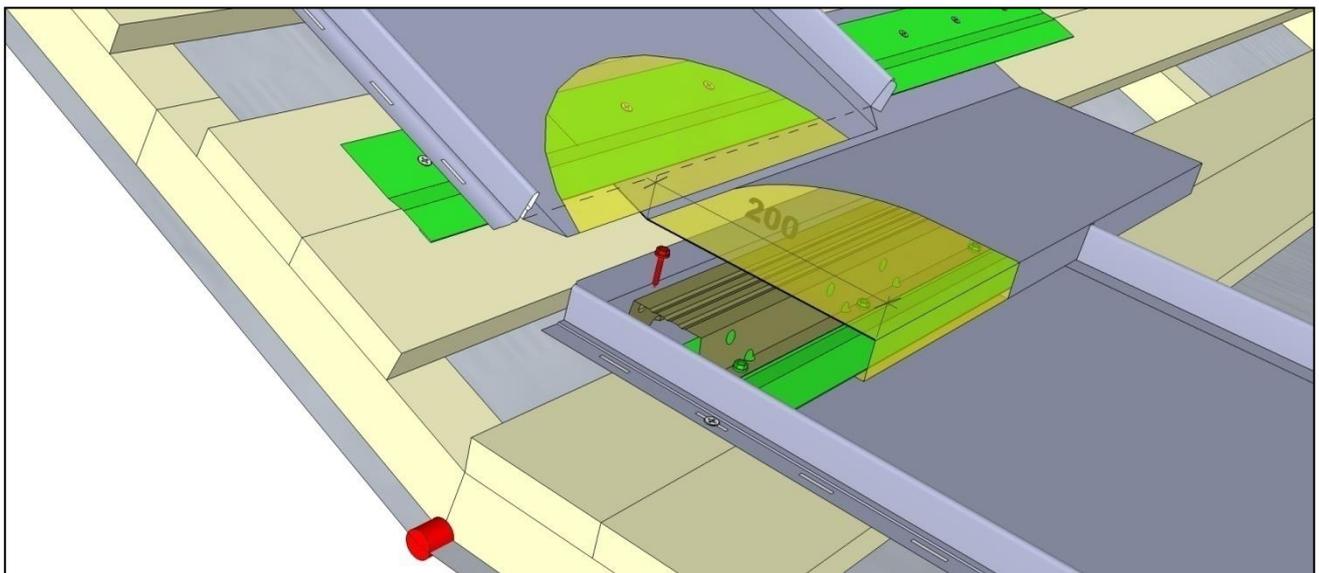
Подготовительные операции, замеры, моделирование.

Для разных углов наклона скатов «точки» пересечения панелей верхнего и нижнего скатов могут быть разными.





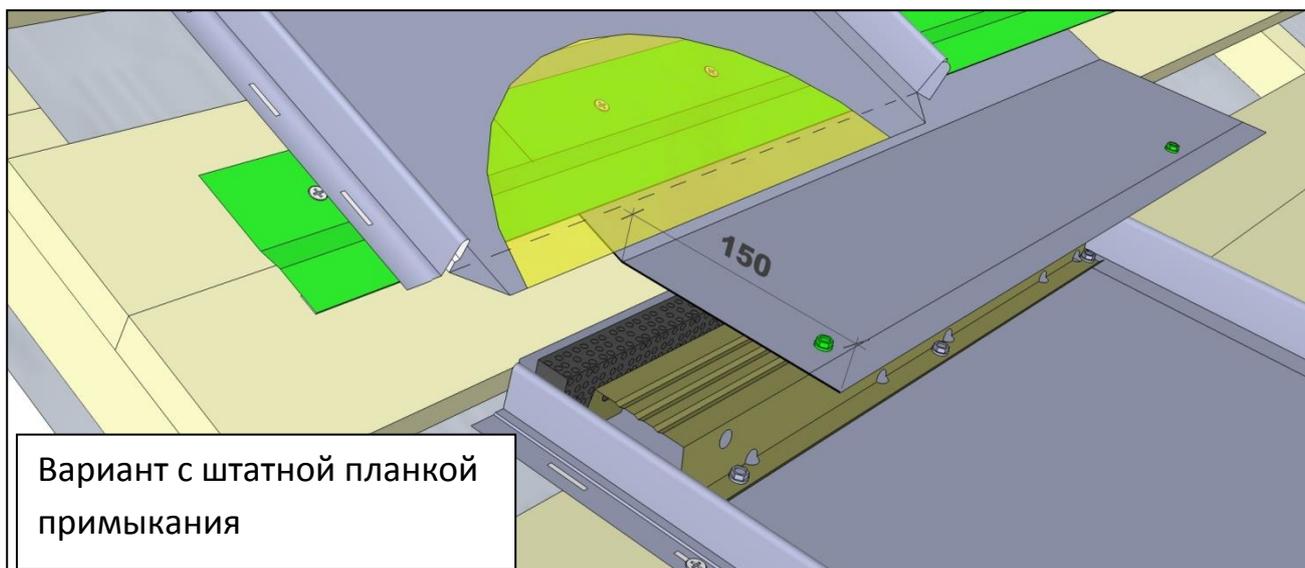
Ниже показано «полное моделирование» узла примыкания для разных углов наклона скатов. При наклоне верхнего ската 60 градусов нижние панели выдвигать вперед за обрешетку не нужно.



Далее- пример с углами 35 и 15 градусов.

Шаг 1- определить точное позиционирование планки примыкания (стандартной или специально изготовленной) для уточнения линий размещения крепежных планок на верхнем и нижнем (при необходимости) скате.

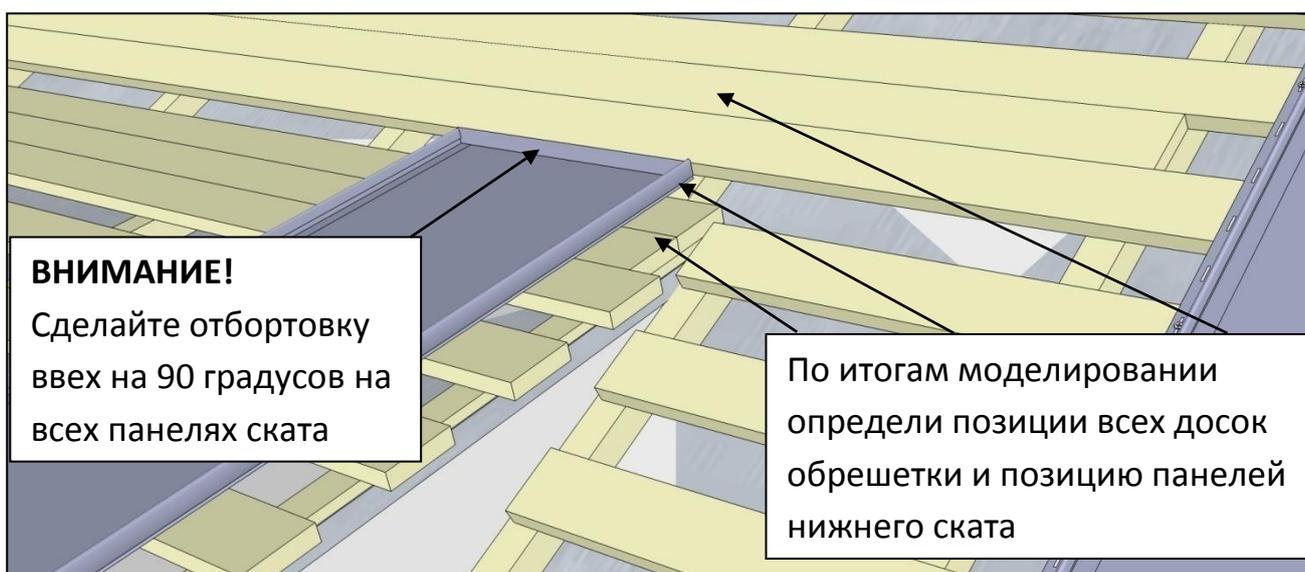
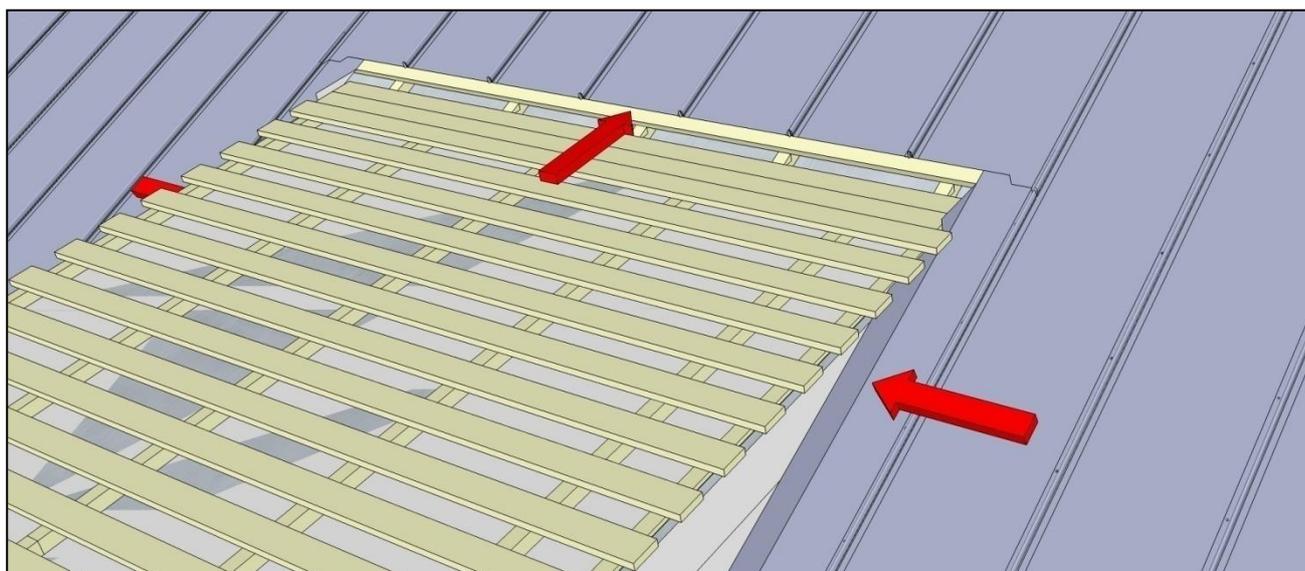
**По сути это- РАЗМЕТКА ВДОЛЬ СКАТА.**



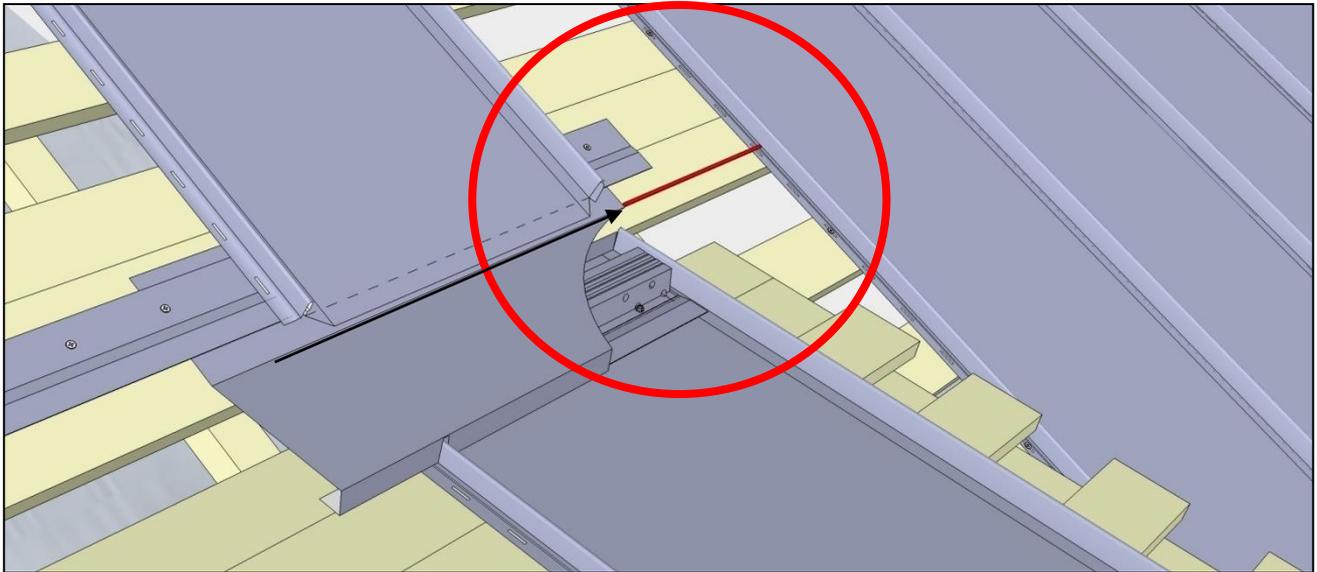
Перед началом монтажа проведите **РАЗМЕТКУ ПОПЕРЕК СКАТА.**

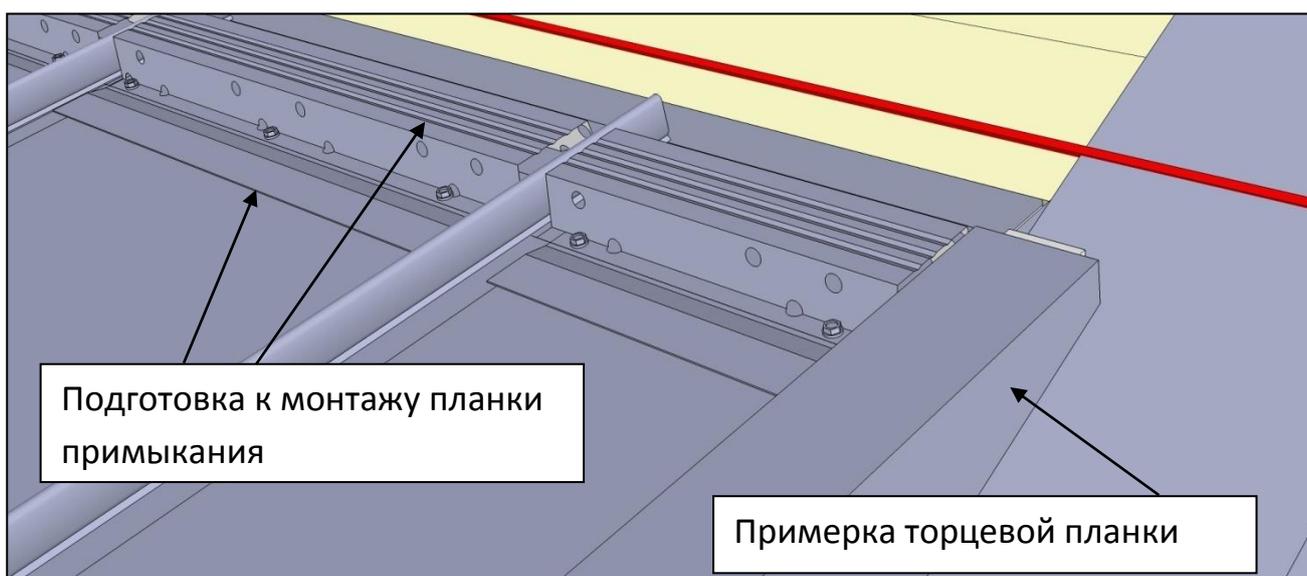
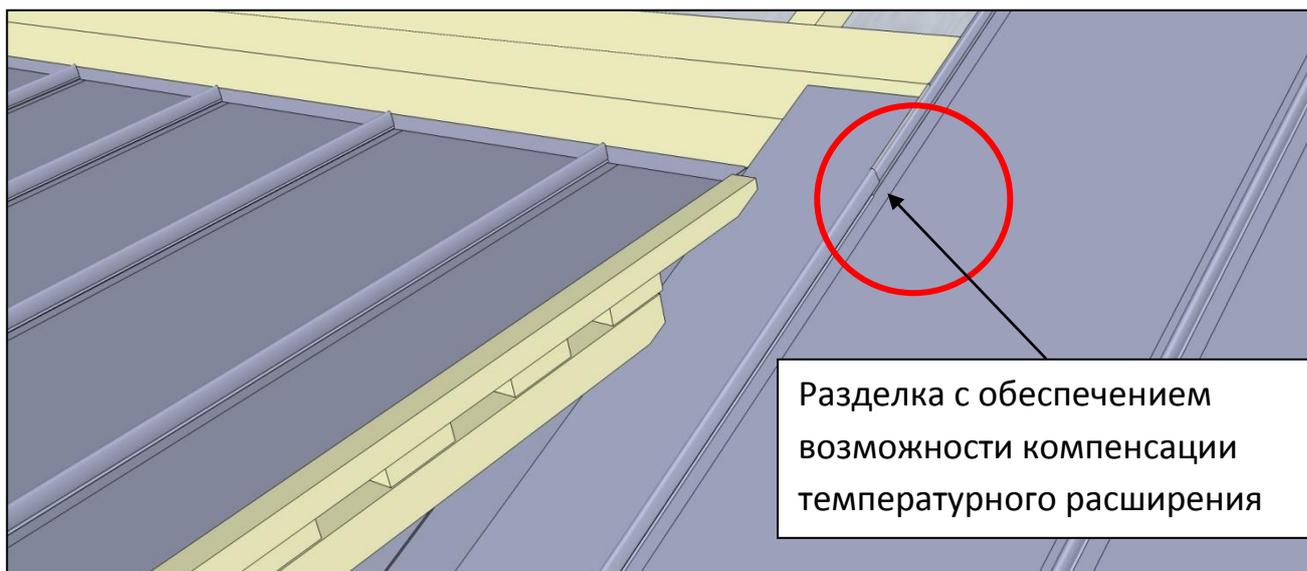
Нужно «увязать между» собой раскладку панелей по крыше слухового окна и на основном скате, так, чтобы примыкания панелей основного ската к боковым стенкам слухового окна пришли бы «удачной фазой» и при этом панели обоих скатов пришли бы «допустимой» фазой к торцевым планкам.

Если на основном скате есть еще трубы или мансардные, **ВАЖНО** раскладку панелей делать **ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ**, а перед монтажом- уточнить.



Перед монтажом панелей основного ската, примыкающих к слуховому окну, определите позицию линии перегиба планки примыкания. Именно от этой линии нужно будет делать «разделку панелей», подробнее про разделку в главе «стыковка панелей по длине ската»





Примерка планки примыкания и  
разметка под «загибы» линий реза



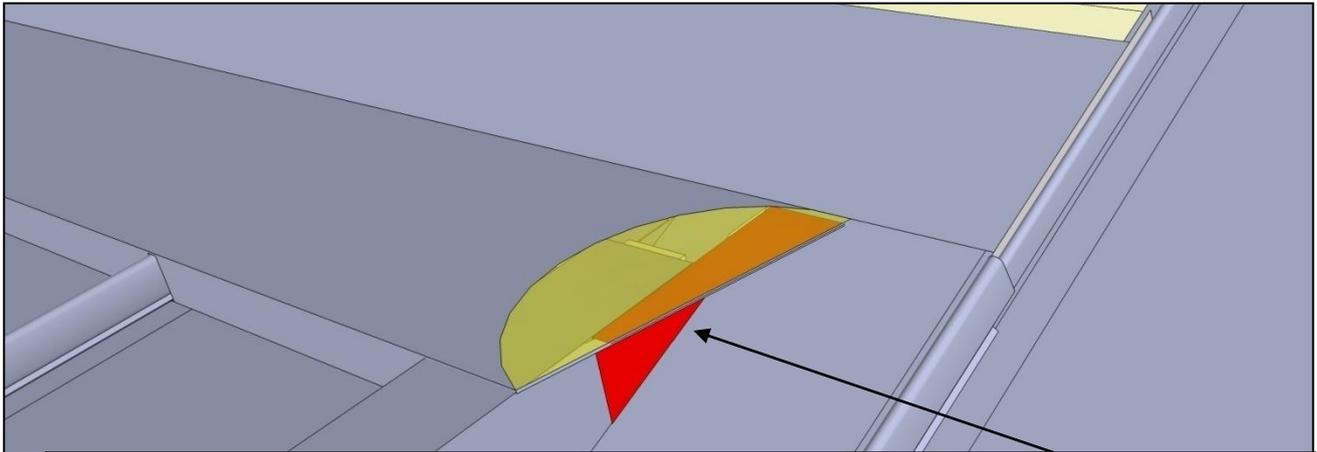
Стрелками показан путь отвода «медленно» текущей воды, «косая линии»  
сделана для предотвращения «подсоса» воды в поперечном направлении.



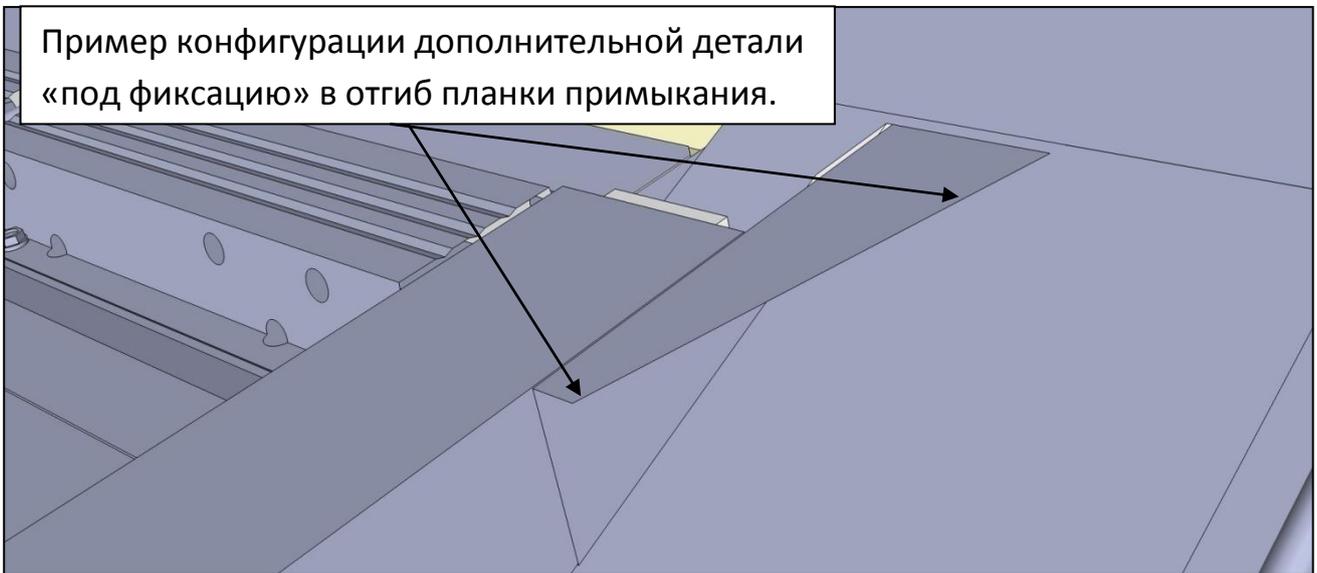
Линия «зацепа» верхней  
панели основного ската за  
планку примыкания

Перед окончательным монтажем планки примыкания и торцевой  
планки обратите внимание на это место





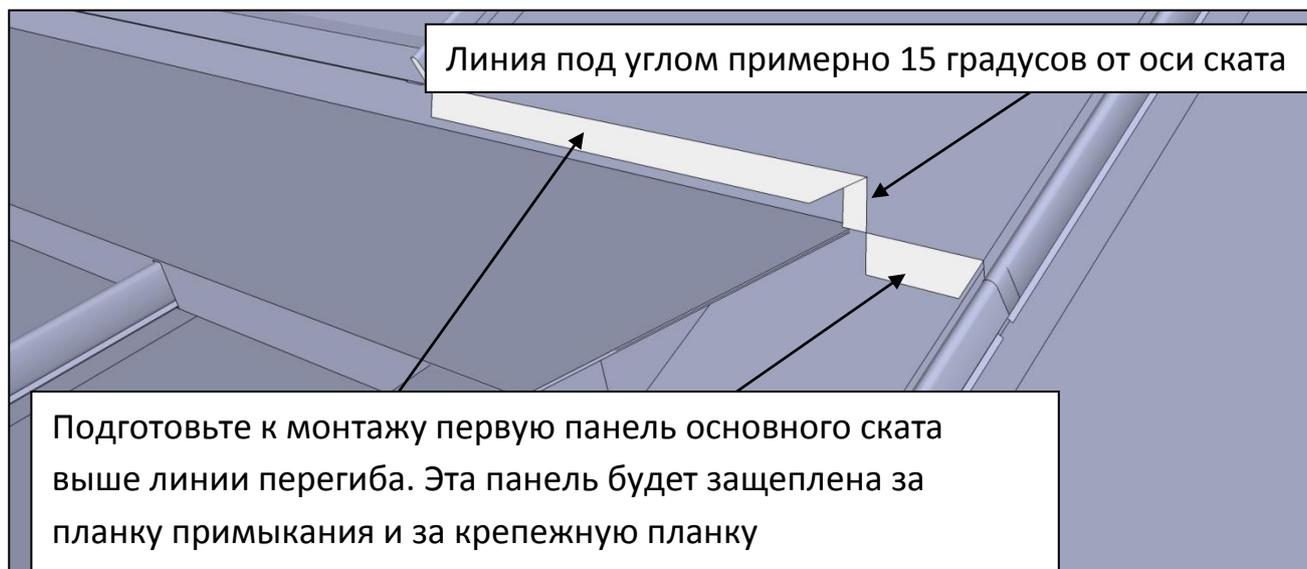
Изготовьте и смонтируйте «по месту» дополнительную деталь, защищающую это угол от возможного задувания снега и осадков.



Пример конфигурации дополнительной детали «под фиксацию» в отгиб планки примыкания.



Смонтируйте крепежную планку с отступом от линии перегиба планки примыкания 30 мм



Смонтируйте все панели основного ската над слуховым окном, в том числе панель над панелью, примыкающей к стенке слухового окна



Продолжение монтажа панелей на основном скате

Гребень панели накрыл зазор



## Приложение 5. Технология частичного демонтажа кровельного покрытия с возможностью повторного монтажа.

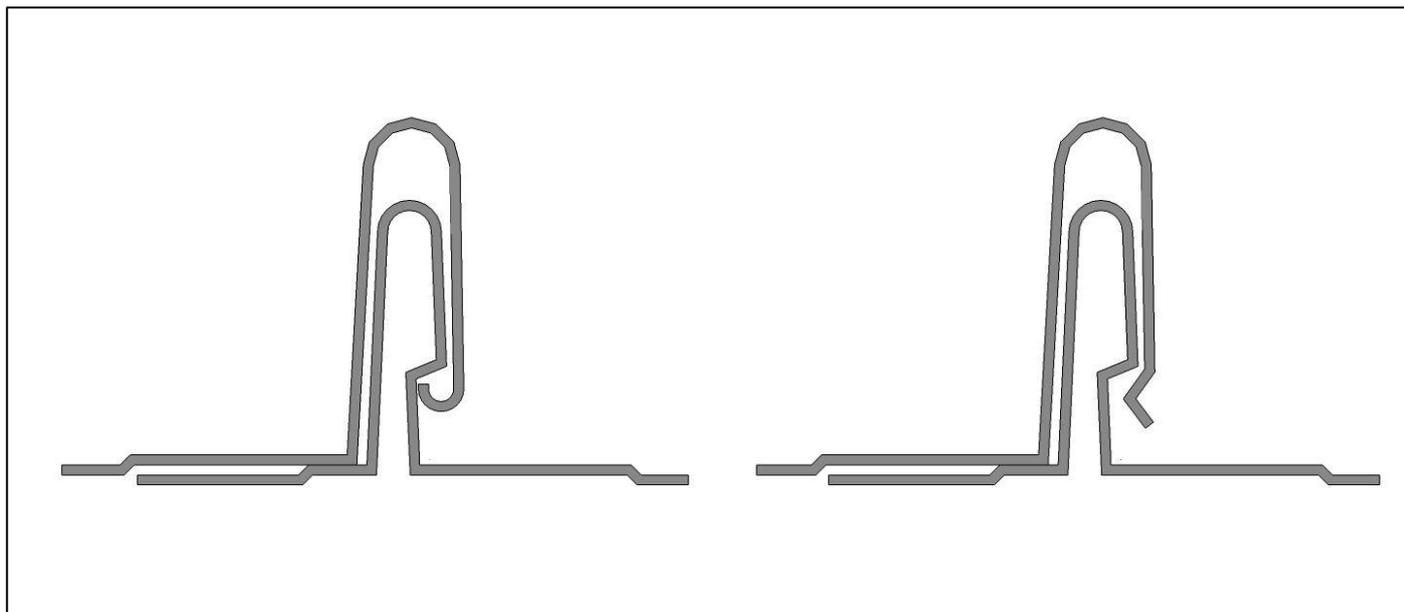
При работе с кровлей защелкой может возникнуть необходимость частичного демонтажа кровельного покрытия. Например, необходимо заменить смонтированную панель, установить мансардное окно или вентиляционный короб в готовую кровлю.

Для того что бы демонтировать покрытие необходимо получить доступ к гвоздевой пластине демонируемой панели для удаления крепежа. Для этого необходимо расщелкнуть соединительный замок крепления панели над гвоздевой пластиной и приподнять ее вверх. Откроется доступ к гвоздевой пластине, далее можно будет убрать крепеж и демонтировать панель.

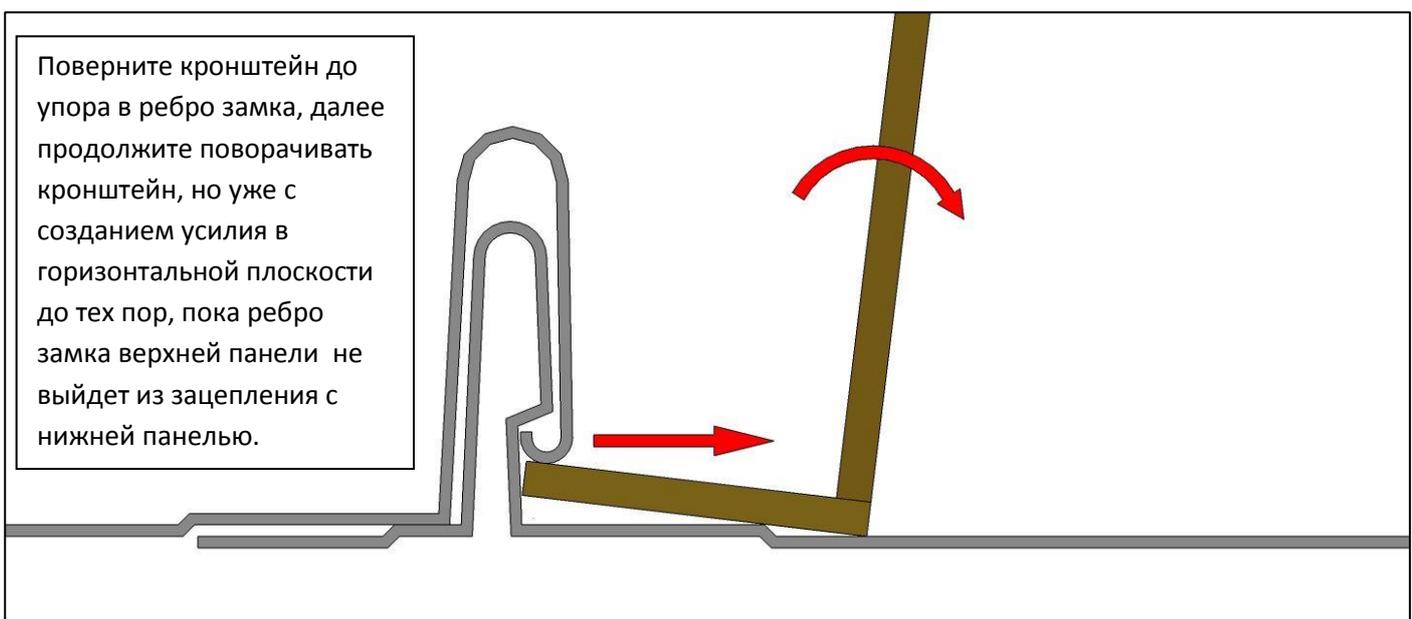
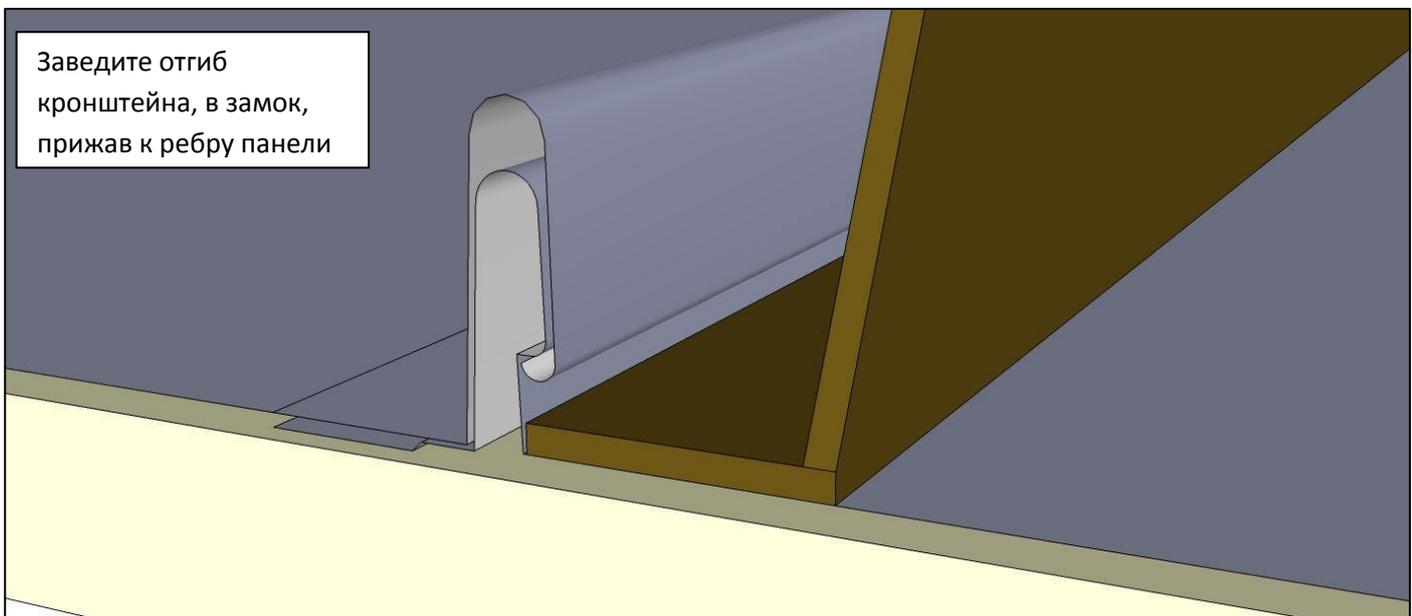
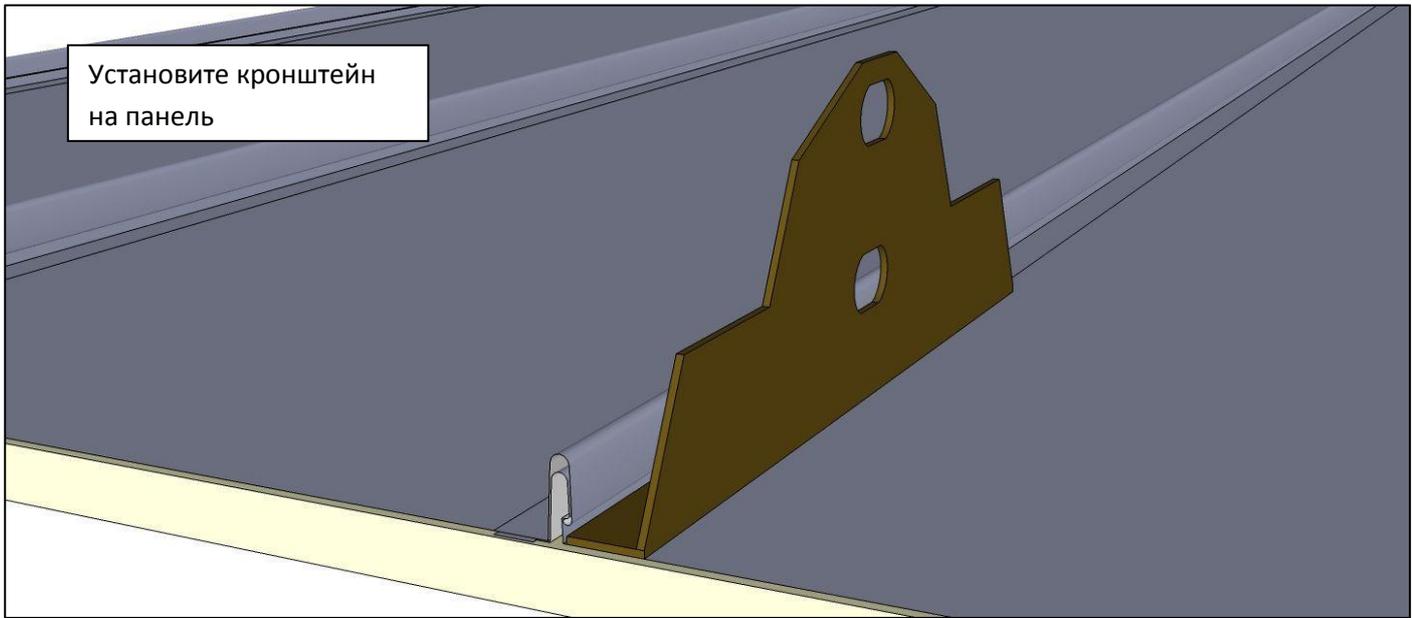
**ВНИМАНИЕ!** Перед демонтажем панелей нужно частично демонтировать конек и разогнуть «карнизные загибы» тех панелей, которые будут демонтированы.

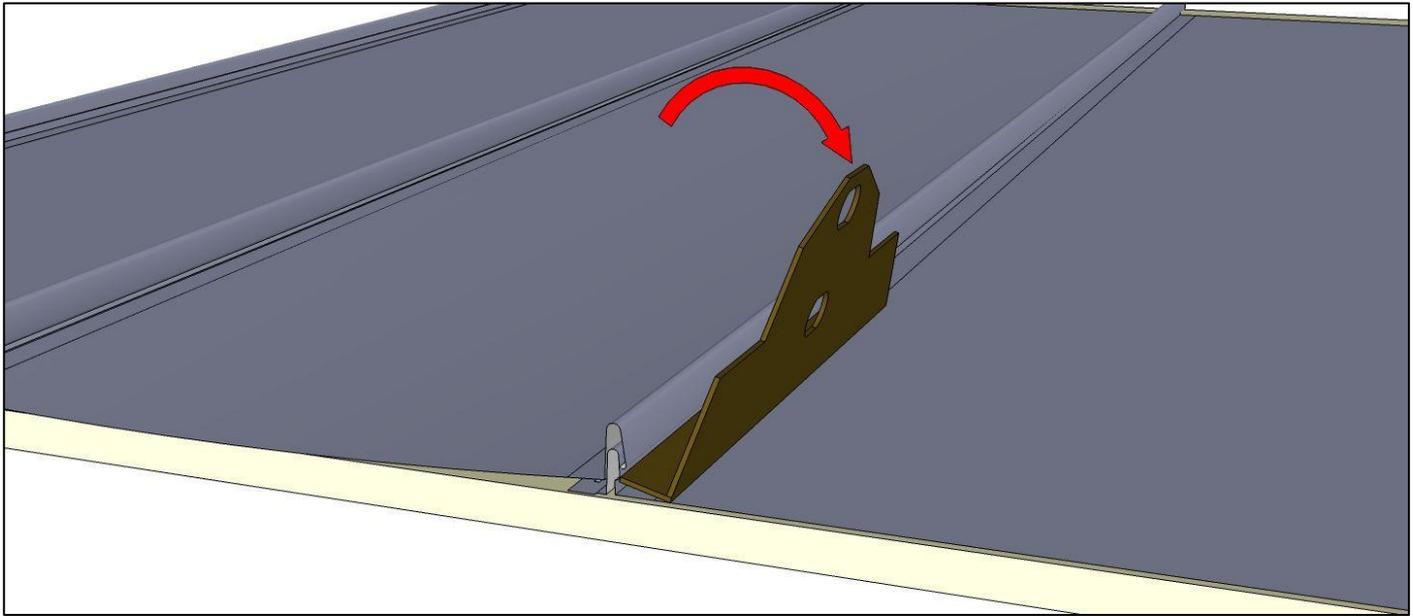
Для демонтажа панели вам понадобится приспособление позволяющее расщелкнуть соединительный замок. В качестве этого приспособления предлагаем использовать кронштейн снегозадержания, который входит в комплект снегозадержания, которым мы обычно комплектуем кровли из защелки. В случае его отсутствия используйте предмет похожий на него, имеющего базу длиной 300-400мм и отгиб 20-30мм.

Формы соединительных замков панелей у разных производителей могут отличаться. Примеры замков разных производителей показаны ниже на рисунке. При использовании кронштейна снегозадержания или приспособления имеющего подобную форму в качестве приспособления для раскрытия замков панелей вы гарантированно раскроете замок без его повреждения и сможете повторно защелкнуть его при необходимости.

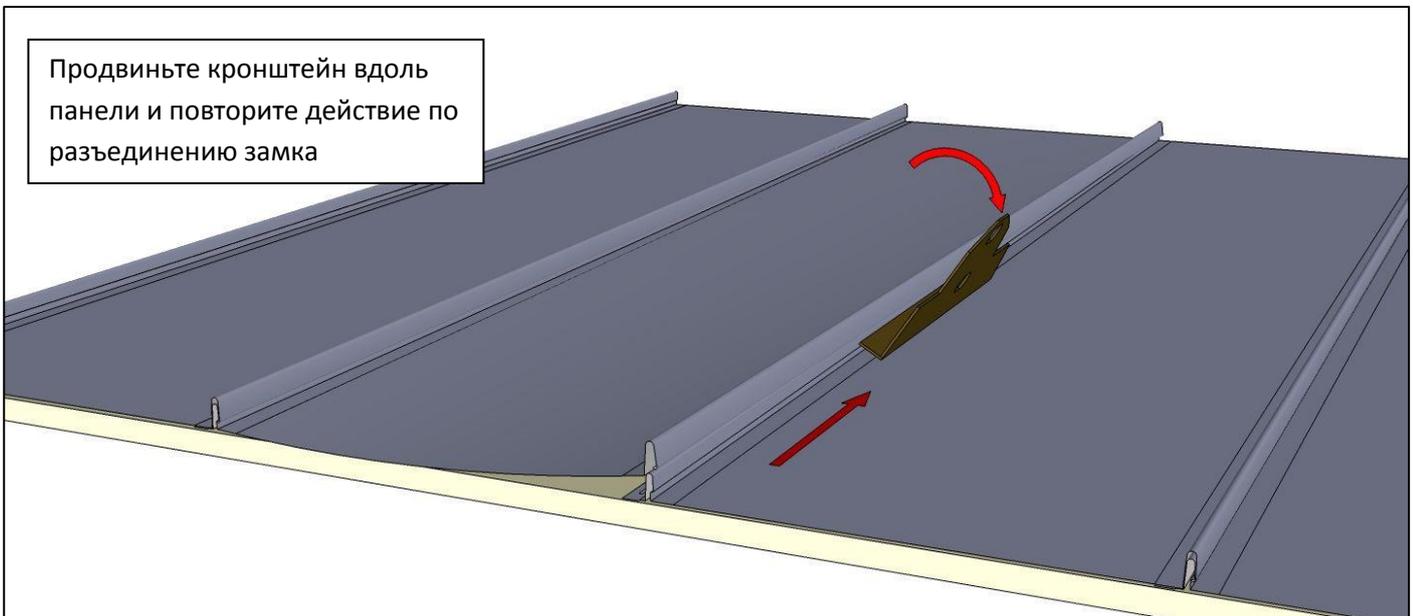


После того как Вы произвели подготовительные работы, демонтировали часть конька и разогнули карнизные загибы начните демонтировать панель

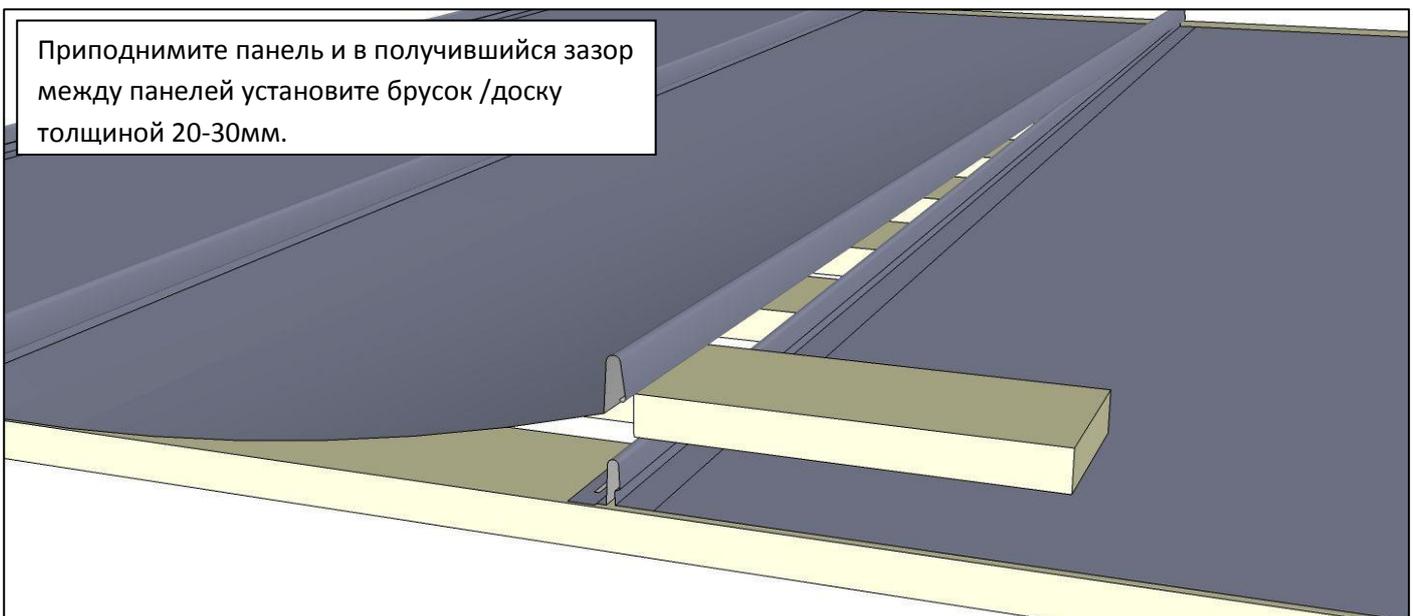




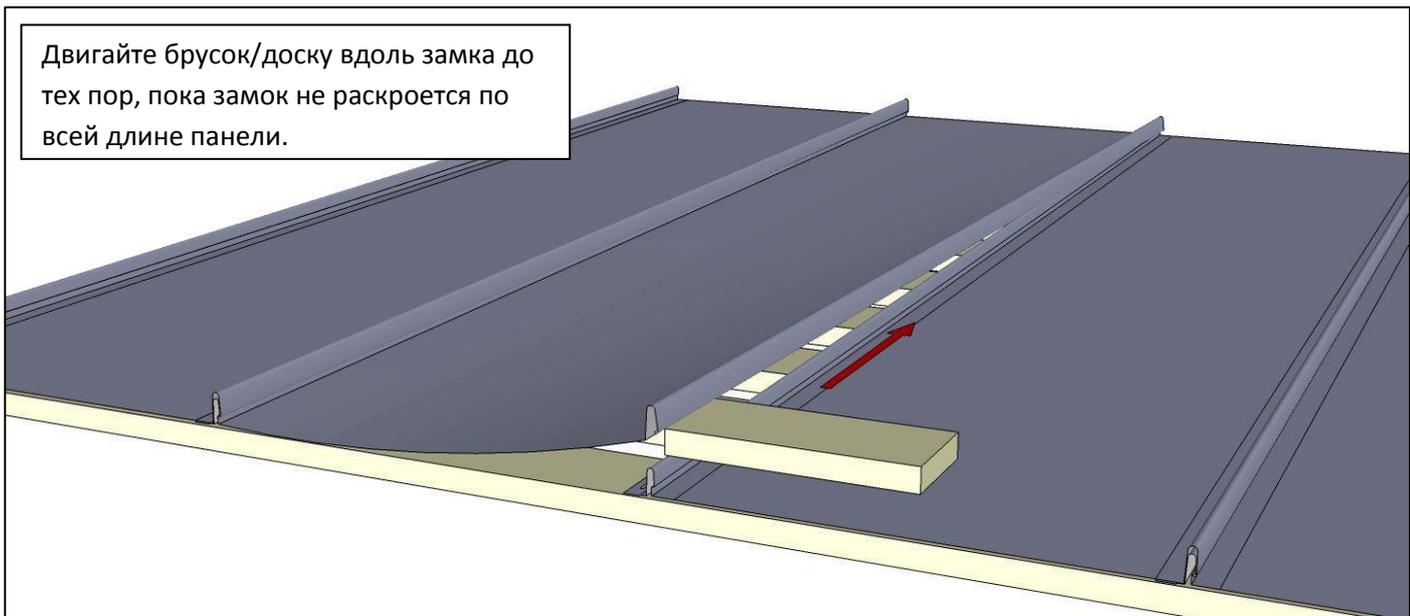
Продвиньте кронштейн вдоль панели и повторите действие по разъединению замка



Приподнимите панель и в получившийся зазор между панелями установите брусок /доску толщиной 20-30мм.



Двигайте брусок/доску вдоль замка до тех пор, пока замок не раскроется по всей длине панели.



После того как вы раскрыли замок вам открыт доступ к крепежу панели для его удаления.

