

GENERAL INTRODUCTION

This publication is a guide to the design, fabrication and installation of copper, zinc, aluminium, stainless and galvanised mild steel when used in traditional fully supported metal roofing.

The FTMRC Guide to Good Practice applies to the fabrication of metal sheets and fitting to roofs, upstands, capping, weathering, penetrations, wall claddings, cill and opening flashings. The aim of the Guide is to provide a point of reference for both designer and installer to assist in achieving a technically sound, professionally executed, weather tight installation in the chosen metal sheet.

It is therefore a vital foundation of reference for those starting out in the industry and contains essential information to support training at all levels. The UK Guide to Good Practice is designed to supplement all training course programmes in hard metals and provide an installers companion that is equally relevant in both a training environment and on-site.

This publication also includes guidance on roof drainage, including gutters, rainwater down pipes and accessories. Further information is provided for vertical cladding in traditional long strip standing seam, cassette cladding and metal tiling installations.

Whilst a manufacturer's product may on occasion be referred to by trade name, this should not automatically be assumed to be an endorsement of that product. In such circumstances the product is generally in common use and known to the designer/installer by that name. Such product names are therefore used in this guide for the purposes of clarity and to avoid any confusion which may be caused by attempting a generic reference.

The drawings shown throughout this publication illustrate general common practice in the UK and are intended as a guide. However, there are variations by region and by type of metal used, which will not necessarily be incorrect practice. If necessary, clarification of detailing should be provided by the roof metal manufacturer.

Every care has been taken to ensure the information and guidance provided is technically correct and in line with individual manufacturer's recommendations. However, if the general recommendations contained in this publication are found in any instance to conflict with a manufacturer's specific guidelines with regard to their product, then without exception the manufacturer's guidelines take precedent and must be adhered to.

ВВЕДЕНИЕ

Данная публикация представляет собой Руководство по проектированию и изготовлению металлических кровель из меди, цинка, алюминия, нержавеющей и оцинкованной стали по сплошному основанию.

Руководство применимо в работе с металлическими листами и установке их на крыши, в изготовлении примыканий, колпаков, ветровиков, проходок, облицовки стен, изготовлении отливов и фартуков для проемов и парапетов. Целью Руководства является предоставление рекомендаций, как для проектировщика, так и для кровельщика, которые помогут в разработке и изготовлении технически обоснованного, профессионально выполненного, надёжно защищающего от природных воздействий

кровельного покрытия из выбранного металла. Таким образом, это Руководство содержит важнейшую информацию для тех, кто только начинает работать в отрасли или обучается.

Руководство предназначено для дополнения всех программ учебных курсов по работе с кровельными металлами и обеспечивает справочной информацией, которая одинаково важна, как при обучении, так и на месте выполнения работ.

Эта публикация также содержит руководство по устройству дренажа крыши, включая водосточные желоба трубы и комплектующие. Дополнительная информация предоставляется по вертикальной облицовке с использованием кровельных картин, соединённых стоячим фальцем, панелей и металлической фальцевой черепице.

Хотя материал/изделие производителя может иногда упоминаться по торговому наименованию, это не должно считаться автоматическим подтверждением качества этого продукта. Это лишь означает, что продукт широко используется и, как правило, известен проектировщику/кровельщику под этим названием. Поэтому такие названия используются в данном руководстве для ясности и во избежание путаница.

Чертежи, приведённые в этой публикации, иллюстрируют общепринятую практику в Великобритании и предназначены в качестве руководства. Тем не менее, существуют различия в зависимости от региона и типа используемого металла, что не обязательно будет неправильным. При необходимости детальные уточнения должны быть предоставлены производителем кровельного металла. Руководство составлялось так, чтобы предоставить техническую информацию корректно и в соответствии с индивидуальными рекомендациями производителей. Однако, если общие рекомендации, содержащиеся в этом Руководстве, противоречат требованиям производителя в отношении использования его продукта, то все без исключения инструкции производителя имеют приоритет и должны соблюдаться.

COMMON DEFINITIONS

ABUTMENT

An abutment is where a metal roof abuts a wall or parapet in the slope or vertical and requires weathering by using a flashing.

BAY / PANEL / TRAY

A bay / panel / tray describes one sheet section of a visible area (width and length) of the roof and / or external walls.

BATTEN ROLL

A Batten Roll is a connection joint between two bays / panels / trays formed with a square or trapezoidal timber batten core with the sides of the adjoining panels turned up the batten and capped with a metal strip single folded to interlock with the panel upstands.

Varying methods of Batten Roll systems can be used, typically:-

British, Belgian, German, Capped Batten Roll
Some manufacturers provide a factory produced Capped Batten Roll system.

BEADED OR WELTED EDGE

A Beaded Edge can be round or formed by folding the metal edge. It serves to stiffen the edges of flashings, trims or gutter front edges.

BOTTOM EDGE TRIM/FLASHING

This is a continuous restraining trim / flashing which occurs at the base of vertical cladding. It allows the panels to be hooked over the trim / flashing to hold the bottom, allowing it to be fixed and yet expand with natural thermal movement. It also provides a weathering to the rear bottom edge of the timber substrate.

CAPPING

The covering provided to weather perimeter parapet walls and cornices including wall upstands to membrane roofs.

CASSETTE CLADDING

Cassette cladding is a system of prefabricated interlocking panels used mostly in vertical cladding. There is a wide variety of manufacturer's designs, with the panels normally mounted on a supporting rail system.

Основные определения

Примыкание

Место, где металлическая кровля упирается в стену или парапет, расположенный на скате и требуется защита от атмосферных воздействий при помощи планок примыкания/ветровиков.

Кровельная картина

Заготовка из металлических листов, в т.ч. рулонных, с отогнутыми боковыми и поперечными кромками для их соединения.

Реечный фальц

Реечный фальц это соединение двух кровельных картин. Картины отогнутыми краями с двух сторон примыкают к рейке/бруску, расположенному между картинами. Сверху брусок закрывается крышкой/планкой, соединяющей две картины.

Используются различные виды реечных фальцев, обычно британский, бельгийский и немецкий варианты. Некоторые производители предоставляют системы реечных фальцев промышленного изготовления.

Подгибка

Подогнутая кромка металла, которая служит для придания жёсткости отрезанному краю планки или бортику жёлоба.

Начальная/стартовая планка

Непрерывная ограничительная планка, расположенная в основании облицовки стен. Эта планка служит для удержания и закрепления панелей облицовки снизу не ограничивая возможности смещений, связанных с тепловым расширением. Также начальная планка обеспечивает защиту подкровельного пространства от атмосферных воздействий.

Защитный фартук

Покрытие, обеспечивающее защиту от атмосферных воздействий стен по периметру парапетов и карнизов, включая примыкания мембранных кровель.

Панельная облицовка

Панельная облицовка это система соединяемых панелей заводского изготовления, используемая в основном для облицовки стен. Существует широкое разнообразие конструкций, предлагаемых производителем. Обычно панельная облицовка монтируется на каркас из направляющих.

CLEATS/CLIPS

Used for the indirect fixing of long strip sheeting, flashing and weathering.

Various types are used for different applications and include:-

Rigid / Fixed Clips, Expansion / Sliding Clips Continuous Cleat, Flat Clips

The choice of clip will depend upon various factors but should always allow for unhindered thermal expansion / contraction and provide adequate protection against wind lift.

Clips are often referred to as cleats and vice versa but for the purposes of this publication 'clips' are used throughout.

COATINGS

Coatings have the same purpose as paints and act to protect the metal sheets against corrosion. They can also provide for a variety of surface finish designs.

COLD ROOF CONSTRUCTION

Cold roof construction is the supporting substrate being formed to allow for ventilation. Allowance for air ingress must be made at the eaves, with exhalation at the roof apex.

CORROSION RESISTANT

Corrosion resistant materials, e.g. fixing materials, that are non-ferrous and resistant against corrosion in normal atmospheric conditions (compare section below "Corrosion protected").

CORROSION PROTECTED

Corrosion protected materials, e.g. fixing materials that are coated with a protective coating (compare section as above "Corrosion resistant").

COULISSEAU JOINT

The Coulisseau joint is formed using a capping strip with a single lock welt on each side to join two abutting panels, commonly used for fascias and soffits.

COVER FLASHING

The metal flashing which covers and weathers the metal roof upstands at roof abutments.

Кляммеры

Кляммеры используются для непосредственного крепления кровельных картин, планок, фартуков, элементов облицовки к поверхности основания, настила, каркаса. Различные типы кляммеров используются для разных целей и включают в себя:

жёсткие/неподвижные кляммеры,

скользящие/подвижные кляммеры, кляммеры для лежащих фальцев.

Выбор типа кляммера будет зависеть от различных факторов, но всегда должно быть обеспечено беспрепятственное расширение /сжатие и компенсация ветровых нагрузок.

Покрытия металлов

Покрытия имеют тоже назначение, что и краски, защищая металл от коррозии. Покрытия также могут разнообразить внешний вид кровельных поверхностей.

Крыша с холодным чердаком

Конструкция крыши с холодным чердаком должна предусматривать вентиляцию. Возможность притока воздуха должна быть обеспечена на карнизах, а выход/вытяжка - на коньке.

Коррозионная стойкость

Материалы устойчивые к коррозии это, например, цветные металлы в нормальных атмосферных условиях (сравните с определением «Защита от коррозии»).

Защита от коррозии

Материалы с защитой от коррозии это, например, металлы с нанесённым защитным покрытием (сравните с определением «Коррозионная стойкость»).

Кулисное соединение

Кулисное соединение формируется с использованием реечной планки, которая соединяет одинарными лежащими фальцами две соседние панели. Обычно применяется для облицовки софитов и карнизов.

Планка примыкания/ветровик

Металлическая планка, которая перекрывает щель между стеной и металлической кровлей поднятой на стену.

Ветровик предотвращает попадание атмосферных осадков под кровельное покрытие в местах примыканий.

DOUBLE LOCK WELT

A method by which two abutting panels are locked together.

DRAINAGE LAYER

A drainage layer is a medium used to prevent moisture or condensation being retained under metal roofing.

DROP TRIM / FLASHING

Used as a weathering at the roof eaves.

EAVES LINER PLATE

Used as a continuous strip or on its own to reinforce the Eaves T Plate trim/flashing.

EAVES TRIM / FLASHING

Provides a continuous restraining trim/flashing at the eaves of the roof, allowing panels to be hooked over the Trim/Flashing, holding down the bottom edge whilst allowing it to expand and contract. There are various designs of eaves trim which can be used.

EXPOSURE

General description of the vulnerability of the metal sheets to prevailing weather and local conditions which should be a priority in design considerations.

FLUX

Flux is used when soldering, to clean the exposed prepared metal and assist the flow of molten solder.

FULLY SUPPORTED METAL ROOFING

Generally describes the covering of a roof with metal sheeting where the limitations to the metals structural strength mean it is unable to span distances unsupported and is therefore fully supported by the substrate construction below.

GUTTERS

See Roof Drainage.

GUTTER HEATING

Gutters and roof areas can be heated to avoid ice and heavy snowfall affecting gutters, roof valleys, rainwater downpipes or at the eaves, enabling melting water to drain unhindered. Specialist installers can provide systems which are temperature and moisture controlled.

Двойной фальцевое соединение

Метод соединения двух соприкасающихся картин.

Дренажный слой

Дренажный слой- это промежуточный слой, который предотвращает удерживание влаги и конденсата под металлической кровлей

Капельник / карнизная планка

Служат для защиты от атмосферных воздействий на карнизах крыши.

Костыльная полоса

Используется для восприятия и компенсации нагрузок (силовой элемент конструкции). В частности применяется, как опора для капельника/ветровика на карнизе.

Карнизный ветровик/планка

Обеспечивает за счет зацепа фиксацию кровельных картин в области карниза. Карнизный ветровик/планка при этом не препятствует расширению и сжатию картин. Существуют разнообразные конструкции применяемых карнизных ветровиков/планок.

Воздействие

Особенности атмосферных воздействий характерных для местных условий, которые должны быть учтены при проектировании в первую очередь.

Флюс

Флюс используется при пайке для очистки подготовленного металла и помогает потоку расплавленного припоя.

Кровля по сплошному основанию

Применяется в случаях, когда конструкционная прочность металлического покрытия не позволяет укладывать его на разреженное основание (обрешетку) без дополнительной опоры. Поэтому металлическое кровельное покрытие устанавливают на сплошное основание.

Желоба

Смотри Дренаж кровли.

Обогрев желобов

Желоба и отдельные части крыши, во избежание воздействия большого количества снега и наледи на ендовы, водосточные трубы и карнизы, могут быть обогреваемы. Обогрев позволяет беспрепятственно стекать талой воде по системе водоудаления. Специалист по установке сможет предложить систему обогрева, которая работает в зависимости от температуры наружного воздуха и осадков.

HARD SOLDERING

Referred to as Silver Soldering or brazing. A joining of metal sheets at temperatures above 450°C.

LAPLOCK WELT

The Laplock welt allows for independent movement and is suitable for roof valley junctions.

LONDON WELT

The London welt is a single lock flat welt used in vertical fascia, cladding and soffit work.

MONO PITCH OR RIDGE

A roof of a single slope with the ridge being formed by the roof slope and a vertical wall.

OVERFLOW

Used to stop gutters flooding as a result of blocked outlets.

PATINA OR PATINATION

Patination is the process by which a natural patina is formed on the bare exposed surface of a metal caused by oxidation.

QUILTING

The appearance of panels 'pillowing' between fixings is known as 'quilting' or 'oil canning' and is a typical result, when using coiled metal, of the natural tension created by the normal folding and wetting process used to fix thin gauge metal sheet. It is an aesthetic, rather than technical problem, which can sometimes be mitigated (though not entirely eradicated) by using narrower panel widths and thicker metals.

ROOF DRAINAGE

Roof drainage generally refers to the calculation, design and installation of gutters and discharge pipes for the quick, safe and water tight discharge of rainfall from a roof.

ROOF OUTLETS

Describes the means by which water is discharged from a collection point on the roof.

SADDLE

A saddle is used to provide horizontal weathering to a vertical face.

Твёрдая пайка

Относится в частности к пайке серебряным припоем. Соединение металлических элементов происходит при температуре выше 450°C.

Соединение с использованием дополнительной планки

Соединение обеспечивает свободу движения.

Используется в местах соединений картин с ендовой.

Лондонский фальц

Лондонский фальц – это одинарный лежащий фальц используемый для облицовки вертикальных окантовок, софитов.

Односкатная крыша

Крыша, состоящая из одного ската с коньком и/или вертикальной стеной, ограничивающей её сверху ската.

Защита от перелива

Используется для предотвращения перелива через край жёлоба в результате засорения водовыпускного отверстия.

Патина и патинирование

Патинирование это процесс образования натуральной патины на незащищённой от воздействий поверхности металла в результате оксидирования.

Волнистость

Волнистость характерна для внешнего вида картин, изготовленных из рулона кровельного металла. Волнистость и вздутие появляются в результате естественного механического напряжения, возникающего при выполнении операций гибки и фальцовки, которые необходимы для фиксации деталей из тонколистовых металлов. Такой внешний вид в большей степени эстетическая, чем техническая проблема, которая отчасти, но не полностью может быть решена путём изготовления более узких картин и использованием металла большей толщины.

Дренаж кровли/водоотвод

Понятие водоотвода подразумевает расчёт, проектирование и монтаж желобов, а также водосточных труб для быстрого, безопасного и исключающего протечки удаления дождевой и талой воды с крыши.

Седло

Седло используется для защиты от атмосферных воздействий вертикальных лицевых поверхностей в горизонтальном направлении.

SOAKERS

Soakers are used where a slated or tiled pitched roof abuts a wall. The soaker must be of appropriate length to suit the gauge and lap of the slates or tiles.

SOLDERING

A description of the process whereby metal sheets are joined together by using an additional material (solder).

SUBSTRATE

A substrate is the general description of all the layers of a roof or wall construction that may be required for thermal, weathering or acoustic considerations, including the necessary decking and underlay on which or to which metal coverings, metal profiles, joints and flashings, valleys, gutters, etc are fixed.

SWAN NECK OR OFFSET

A swan neck describes where two bends provide for the extension of a rainwater pipe from the eaves gutter across the soffit to allow it to drop vertically adjacent to the wall or to otherwise project the rainwater pipe over corbel features.

TILING OR SHINGLE CLADDING

Shingle tiling or cladding is diamond shaped or rectangular metal tiles with interlocking welled edges, fixed by clipping to vertical or near-vertical timber substrate.

UNDERLAY

An underlay is used to separate the metal sheet from the roof decking when potentially damaging influences from the substructure cannot be eliminated.

Фартук/воротник

Фартук/воротник используется в местах примыкания сланцевой или черепичной кровли к стене. Он должен быть подходящей длины и ширины, чтобы перекрыть сланцевые или черепичные плитки.

Пайка

Пайка представляет собой процесс, при котором металлические элементы соединяются вместе посредством дополнительного материала (припоя).

Основание металлической кровли

Это общее название для всех слоёв конструкций крыш и стен, связанных с решением вопросов защиты от атмосферных воздействий, тепло- и звукоизоляцией, включая настилы и подкладочные слои для поверхностей с которыми соприкасается и к которым крепится металлическое покрытие, рядовые картины, ветровики, картины ендов/разжелобков, желоба и т.п.

Коленопереход

Колено элемент составной водосточной трубы.

Сочетание колен и звеньев водосточных труб позволяют направить поток воды, стекающей с крыши, вдоль стен в обход карнизов и т.п. выступающих частей фасадов.

Металлическая фальцевая черепица/чешуя/шашка

Металлическая фальцевая черепица/чешуя/шашка-это элементы штучной кровли. Штучная металлическая кровля состоит из элементов, в виде ромбов, прямоугольников или иных многоугольников, а так же это могут быть детали криволинейной формы. Отдельные детали крепятся к вертикальному или близкому к вертикальному положению основанию кляммерами, а друг с другом соединяются лежащими фальцами.

Подкладочный слой

Подкладочный слой используется для отделения металлических деталей от оснований, с которыми они соприкасаются, если не может быть устранено потенциально возможное разрушительное воздействие на металл со стороны оснований (настила, обшивки).

VALLEY GUTTERS

Valley gutters occur where pitched roof surfaces meet at an acute angle.

VENTILATED RIDGE

A ventilated ridge is where the ridge is designed to allow the natural ventilation of the internal roof structure through the metal roof coverings at the ridge line.

VERGE TRIM / FLASHING

The Verge trim or flashing is the weathering between the roof covering and the roof side fascia or barge board.

WARM ROOF CONSTRUCTION

Warm roof construction refers to the supporting substrate being constructed without allowance for ventilation.

WARNING/TELL-TALE PIPE

Provides warning of a gutter blockage and potential overflow.

WELT CAP

A prefabricated triangular cap that provides weathering for a standing seam to an abutment.

WELT OR SEAM

The welt or seam is the connection joint of two bays, panels or trays.

Ендовы/разжелобки

Ендова/разжелобок образуется в результате пересечения скатов, которые образуют внутренний угол.

Вентилируемый конёк

Вентилируемый конёк – это конёк, сконструированный таким образом, что обеспечивается естественная вентиляция подкровельного пространства через элементы кровельного покрытия конька.

Фронтонная планка/ветровик

Фронтонная планка/ветровик защищает от атмосферных воздействий лобовую, фронтонную доску или тому подобный элемент крыши.

Утеплённая крыша

Термин «утеплённая крыша» в настоящем пособии подразумевает крышу, в которой конструкцией не предусмотрена возможность вентиляции подкровельного пространства.

Аварийная/контрольная сливная трубка

Аварийная/контрольная сливная трубка служит для предупреждения о засорении жёлоба и возможном переливе воды через край.

Крышка/фартук для фальца

Предварительно изготовленная трехгранная крышка/фартук, которая обеспечивает защиту стоячего фальца у примыкания

Фальц

Соединительный шов, образованный подогнутыми и зацепленными друг за друга краями двух картин или панелей, желобов и т.п. кровельных деталей.

MATERIALS AND CONSIDERATIONS

General

Many different types of metals are used in the construction of a roof and its various components.

Traditionally, the most suitable "hard" metals (i.e. excluding lead sheet) have been found to be copper, zinc, aluminium, stainless and galvanised mild steel, which are used for the construction of roof coverings, vertical cladding, flashings, capping or copings and roof drainage etc. Each type of metal can be supplied in a variety of thicknesses and finishes.

The substrate is normally formed by a fully supporting timber boarding or plywood structurally supported, although pressure resistant insulation or composite panels can also be used.

Where possible corrosive influences should be minimised through the use of suitable separation layers (underlays), protective coatings etc. Typical examples of corrosive influences are cedar cladding above zinc, asphalt above copper, wood preservative containing copper below aluminium.

Metals

When considering which metal to use, factors to take into account include the risk of underside corrosion through lack of ventilation, corrosion through contact with other influences and corrosion from the flow direction of water run off.

Some metals should not be used alongside others.

Table 1: Compatible roof metals						
	Al	Pb	Cu	Zn	S.S	GS
Aluminium (Al)	✓	✓	X	✓	✓	✓
Lead (Pb)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Copper (Cu)	X	✓	✓	X	✓	X ⁽¹⁾⁽²⁾
Titanium zinc (Zn)	✓	✓	X	✓	✓	✓
Stainless steel (S.S)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Galvanised Steel (GS)	✓	✓	X ⁽²⁾	✓	✓	✓

V compatible X non compatible

(1) Steel hollow rivets are non compatible when used externally.

(2) Galvanic copper plating of galvanised components can increase corrosion development;

They do not provide corrosion protection.

Abbreviations of materials

Ag = Silver Au = Gold Al = Aluminium Cd = Cadmium Co = Cobalt

Cr = Chrome Fe = Iron Hg = Mercury Ni = Nickel P = Phosphor

Pb = Lead Pd = Palladium Pt = Platinum Si = Silicon Sn = Tin Zn = Zinc

Patination

Patination is the natural oxidization of raw metal surfaces following exposure to the atmosphere. The timespan necessary to complete the natural patination process depends upon the metal used and degree of exposure to the elements, wind and rain precipitation, etc.

Bright aluminium will typically take 1-2 years to patinate and change to a light grey.

Материалы и их особенности

Основные положения

Для изготовления кровли и других конструктивных компонентов крыши используются металлы различных типов.

Наиболее часто применимы «твёрдые» металлы (то есть за исключением свинца) это медь, цинк, алюминий, нержавеющая сталь и сталь с металлизированным покрытием. Эти металлы используются для изготовления кровельных покрытий, облицовки стен, планок, фартуков, колпаков, элементов водоотвода и т.п. Могут поставляться металлы различной толщины и с различными покрытиями.

В качестве основания под кровлю обычно используется сплошной деревянный настил или фанера, установленные по несущим конструкциям, также могут быть использованы устойчивые к давлению изоляционные и композитные панели.

Возможность коррозионного воздействия должна быть минимизирована использованием подходящих разделительных (подкладочных) слоёв и защитных покрытий.

Типичные примеры коррозионного воздействия:

облицовка из кедра над цинком, битумное покрытие над медью, древесина с пропиткой, содержащей медь под алюминием.

Металлы

При рассмотрении возможности применения того или иного металла должны быть учтены следующие факторы и риски: коррозия обратной (внутренней) стороны металла из-за отсутствия вентиляции, коррозия из-за контакта с активными материалами и коррозия, связанная с потоком стекающей воды.

Некоторые металлы не могут использоваться рядом друг с другом.

V-совместимы X-несовместимы

(1) Стальные заклёпки несовместимы для наружных работ.

(2) Гальваническое меднение оцинкованных компонентов может увеличить развитие коррозии;

Они не обеспечивают защиту от коррозии.

Обозначения материалов

Ag = Серебро Au = Золото Al = Алюминий Cd = Кадмий Co = Кобальт

Cr = Хром Fe = Железо Hg = Ртуть Ni = Никель P = Фосфор

Pb = Свинец Pd = Палладий Pt = Платина Si = Кремний Sn = Олово Zn = Цинк

S.S=Нержавеющая сталь GS=Оцинкованная сталь

Патинирование

Патинирование это естественный процесс окисления открытого металла, находящегося под воздействием атмосферы. Период времени необходимый для завершения процесса естественного патинирования зависит от разновидности металлов и сплавов, а также от степени воздействия внешних факторов таких, как ветер, выпадение осадков. Блестящий алюминий покрывается патиной и становится светло-серым обычно через 1-2 года.

Copper from natural finish may take 20 to 30 years to fully patinate to the final verdigris finish, but during this time can weather to a dark brown within one year. Manufacturers can provide pre-oxidised copper which has accelerated the natural process to form the widely recognised finished green copper patina. The pre-patination process can also be used to provide a range of coloured sheets for aesthetic purposes. A patina can also be formed by applying a chemical solution after installation, but this is suitable for inside areas only.

Stainless Steel does not patinate but can be supplied in a variety of finishes from bright to dull. Terne coated stainless steel is coated with tin, which will patinate to a dull grey colour after 9 – 12 months of exposure.

A natural patina will form on bright zinc in 1 to 2 years, although manufacturers can provide a pre-weathered finish to instantly match the final patinated colour. The pre-weathering process also provides a range of colours for aesthetic purposes.

It should be noted that vertical elevations will form a natural patina more slowly than the more shallow slopes.

Copper-bearing water corrosion

As shown in Table 1, copper should not be used in conjunction with aluminium, galvanised steel or zinc. However whilst not adjacent on a roof, the drainage of water containing copper ions may accelerate the corrosion of aluminium, zinc and galvanised steel installations, especially if the discharge is from a large area of copper cladding.

It is therefore NOT good practice to install any of these metals below a copper roof or cladding area. If there is a bituminous decking or covering above the metal (in relation to the flow direction), a suitable metal (i.e. stainless steel) should be used, or alternatively the metal must have a suitable protective coating. All metals and other materials used must be compatible with each other, especially in relation to long term influences that may lead to corrosion and premature failure. If necessary, separation layers, protection layers or protective/corrosion resistant coatings need to be used.

Metal Thickness

The minimum thicknesses in Table 2 should be considered when determining the type of metal to be used.

Медь приобретает естественный окончательный зеленоватый цвет патины примерно через 20-30 лет. В первый год медь под воздействием природных факторов может стать темно-коричневой.

Производители могут предоставить предварительно оксидированную медь. На такой меди процесс образования натуральной патины зеленых оттенков значительно ускорится. Предварительное патинирование имеет эстетическое значение, так как позволяет получить более широкую цветовую гамму изделий из металлов. Пatina может быть также получена после монтажа изделий путём использования химических составов, но такие решения применимы только для работ внутри помещений.

Нержавеющая сталь сама по себе не патинируется, но может поставляться в диапазоне внешнего вида от блестящего до матового. Нержавеющую сталь покрывают сплавом олова и свинца, входящее в состав покрытия нержавеющей стали, патинируется до темно-серого цвета в течение 9-12 месяцев после установки деталей на объекте.

На блестящем цинке натуральная пatina образуется за 1-2 года, однако производители могут поставить цинк с искусственно сформированным покрытием, которое будет сразу иметь цвет естественной патины. Процесс искусственного старения используется из эстетических соображений, так как позволяет получить больше покрытий разных цветов.

Следует иметь в виду, что на вертикальных поверхностях пatina образуется медленнее, чем на наклонных.

Коррозия под воздействие воды, содержащей медь

Как показано в Табл.1, медь не может использоваться при непосредственном контакте с алюминием, оцинкованной сталью или цинком. Тем не менее, даже в отсутствии прямого контакта на крыше, поток воды, содержащий ионы меди может ускорить коррозию установленных деталей из алюминия, оцинкованной стали или цинка, особенно, если поток воды будет стекать с медной облицовки или кровли большой площади.

Таким образом, нельзя устанавливать любые из этих металлов ниже поверхностей покрытых медью. Если над металлом имеется битумное покрытие, покрытие из меди или на него попадает поток воды, стекающий с покрытия из меди, то на этом участке должен быть использован подходящий металл (например, нержавеющая сталь). Как альтернатива, металл на таком участке должен иметь соответствующее защитное покрытие. Все металлы и другие используемые материалы должны быть совместимы друг с другом особенно, если взаимное влияние будет долговременным, т.к. это может привести к коррозии и ускоренному разрушению. При необходимости должны быть использованы разделительные слои, защитные слои или антикоррозийные покрытия.

Толщина металла

В Таблице 2 приведена минимальная толщина, которая должна быть учтена при определении типа металла, который предполагается использовать.

Table 2: Minimum metal thickness in mm						
Metal Component	METAL	Cu	Zn	Al	S.S	Vst
Roof Coverings	SIZE (mm)	0.6	0.7	0.7	0.4	0.6
Abutment, Eaves, Verges, Roof Valleys, Internal Roof Gutters, Hips and Ridge Trims/ Flashings	FULLY OR SEMI-SELF SUPPORTED	0.6	0.7	0.7	0.4	0.6
Vertical fully supported cladding		0.7	0.8	0.7	0.5	0.6
Cassette cladding		1.0	1.0	1.0	0.8	0.5
Metal tiling or shingles		0.7	0.7	0.8	0.5	0.5
Interlocking panel systems		0.7	0.8	1.0	0.6	0.5

Installation and Fabrication Temperatures

Extreme temperature variations cause exaggerated movement of the metal, which can lead to brittle areas and risk of cracking. There are minimum fabrication temperatures recommended for some metals that should be considered (see manufacturers’ product data sheets). The risk of cracking can be reduced if care is taken to avoid corners or edges that are too sharp and punch holes can also be used to inhibit fatigue tears forming.

Materials used for joints

Solder and fluxes

Flux and solders are used for the soft soldering of metals. These must be compatible with the metal and its connecting components. Materials that may be joined through soft soldering are contained in Table 3.

There are stringent health and safety guidelines to be observed when using fluxes with solder - consult relevant COSHH data.

Table 3: Soft solder and flux materials		
Material	Soft solder to DIN EN 29453	Flux material to DIN EN29454-1
Copper	S-Pb 50 Sn 50 S-Sn 97 Cu 3	Consult the manufacturers’ specification with regard to compatibility with individual metal finish or coating
Titanium zinc	S-Pb 50 Sn 50	
Aluminium*	S-Cd 80 zn 20	
Stainless steel	S-Sn 96 ag 4	
Galvanised steel*	S-Pb 50 Sn 50 S-Sn 96 ag 4	

*It is extremely difficult to successfully solder aluminium or galvanised mild steel on-site and therefore components are normally joined under workshop conditions.

Flux and solders are also used for the hard soldering (brazing or welding) of metals. These must be compatible with the metal and its connecting components. Materials that may be joined through hard soldering are contained in Table 4.

Hard soldering is generally not recommended for on-site roof work due to the heat generated in localised areas and resultant fire risk.

Таблица 2: Минимальная толщина металла в мм						
	Металл	Cu	Zn	Al	Нерж.ст	Оц. Ст.
Детали (картины) металлического кровельного покрытия скатов	Толщина (мм)	0,6	0,7	0,7	0,4	0,6
Примыкания, карнизы, ендовы (разжелобки), надстенные желоба, рёбра, коньки, ветровики, капельники	Сплошной настил или обрешётка	0,6	0,7	0,7	0,4	0,6
Вертикальная облицовка по сплошному основанию		0,7	0,8	0,7	0,5	0,6
Облицовка панелями/кассетами		1,0	1,0	1,0	0,8	0,5
Фальц, черепица, шашка, чешуя		0,7	0,7	0,8	0,5	0,5
Панели с замковым соединением		0,7	0,8	1,0	0,6	0,5

Температура изготовления и монтажа

Сильные перепады температуры вызывают чрезмерное движение металла, которое может привести к появлению непрочных участков и возможности образования трещин. Для выбираемого металла должна быть учтена минимальная температура обработки (смотри рекомендации производителя металла). Риск образования трещин может быть уменьшен, если не оставлять острых углов и кромок, а так же пробивать (просверливать) отверстия, предотвращающие распространения трещин, вызванных усталостью металла.

Материалы, применяемые для соединений

Припой и флюсы

Флюсы и припой используются для мягкой пайки металлов. Они должны быть совместимы с металлами. Это связующие компоненты для соединяемых деталей. Материалы, которые могут использоваться для мягкой пайки приведены в Таблице 3. При использовании флюсов с припоем необходимо соблюдать строгие правила техники безопасности и охраны труда.

Таблица 3: Мягкий припой и флюс		
Материал	Мягкий припой по DIN EN 29453	Флюс по DIN EN29454-1
Медь	S-Pb 50 Sn 50 S-Sn 97 Cu 3	Смотрите рекомендации производителя относительно совместимости с покрытием поверхности металла
Титан цинк	S-Pb 50 Sn 50	
Алюминий*	S-Cd 80 zn 20	
Нерж. сталь	S-Sn 96 ag 4	
Оц. сталь*	S-Pb 50 Sn 50 S-Sn 96 ag 4	

* Крайне сложно успешно спаять алюминий или оц. сталь по месту, тем не менее, пайку можно выполнить в условиях мастерской.

Флюс и припой также используются для твёрдой пайки металлов. Они должны быть совместимы с металлами. Материалы, которые могут использоваться для мягкой пайки приведены в Таблице 4.

Твёрдая пайка не рекомендована для выполнения непосредственно на месте проведения кровельных работ, т.к. связана с локализацией высокой температуры, что приводит к риску возгорания.

Table 4: Hard solder and flux materials		
Material	Hard solder according to DIN EN 8513	Flux material to DIN 1045
Copper	L-Cu P 6 (contains phosphor)	Contained within the solder
Aluminium*	L-Al Si 12	F-LH1
Galvanised steel*	L-Cu Zn 39 Sn	F-SH2

*It is extremely difficult to successfully solder aluminium or galvanised mild steel on-site and therefore components are normally joined under workshop conditions.

Advice regarding the type and suitability of the flux to be used must be obtained from the manufacturers of the components in all cases. A welding additive made from the same or similar material is normally required for the welding of metals.

Materials for fixings

Fixings for metal sheets must be at least corrosion protected and compatible with (a) the material (b) the method of impregnation (c) any preventative chemical timber protection and (d) the decking underlay (see Table 5).

Table 5: Types of fixings					
Metal	Clips	Annular ringed nails		Countersunk screw	
	Material and minimum thickness	Material	Minimum dimensions Diam/Length	Material	Minimum dimensions Diam/Length
Copper	Copper ⁽¹⁾⁽²⁾ 0.6 mm Stainless steel 0.4 mm	Copper Stainless steel	2.8 mm (D) 25 mm (L)	Brass Stainless steel	4 mm (D) 25 mm (L)
Titanium Zinc	Titanium Zinc 0.7 mm Stainless steel 0.4 mm	Stainless steel Stainless steel	2.8 mm (D) 25 mm (L)	Galvanised steel Stainless steel	4 mm (D) 25 mm (L)
Aluminium	Stainless steel 0.4 mm	Stainless steel Stainless steel	2.8 mm (D) 25 mm (L)	Galvanised steel Stainless steel	4 mm (D) 25 mm (L)
Stainless steel	Stainless steel 0.4 mm	Copper Stainless steel	2.8 mm (D) 25 mm (L)	Brass Stainless steel	4 mm (D) 25 mm (L)
Galvanised Steel	Stainless steel 0.4 mm	Stainless steel Stainless steel	2.8 mm (D) 25 mm (L)	Galvanised steel Stainless steel	4 mm (D) 25 mm (L)

(1) Different sizes may only be used if their suitability is confirmed by the metal manufacturer.
(2) Although copper clips are accepted, stainless steel clips are normally used due to the tensile strength and availability.

It should be noted that 25mm screws will penetrate the underside of 18mm or 20mm boards or plywood. Whilst this is normally acceptable when the underside of the substrate is hidden, when the underside is exposed or has a decorative finish, shorter screws should be used and additional fixings may therefore be required. Fixings which are directly exposed as part of the weathering detail must be corrosion resistant. If using adhesives for the fixing of metal components, the manufacturer's guidelines must be adhered to.

Таблица 4: Твёрдый припой и флюсы		
Материал	Твердый припой по DIN EN 8513	Флюсы по DIN 1045
Медь	L-Cu P 6 (содержит фосфор)	Содержится в припое
Алюминий*	L-Al Si 12	F-LH1
Оц. сталь*	L-Cu Zn 39 Sn	F-SH2

* Крайне сложно успешно спаять алюминий или оц. сталь по месту, тем не менее, пайку можно выполнить в условиях мастерской. Рекомендации относительно типа и пригодности используемого флюса во всех случаях должны быть получены от производителей комплектующих. Припой для твёрдой пайки обычно имеет в своём составе тот же (или сходный) металл, из которого состоят спаиваемые детали.

Крепёжные элементы

Крепёж для металлических деталей должен быть, как минимум защищён от коррозии и совместим с (а) материалами (б) способами, которыми обрабатывается материал, пропиткой (в) всеми химическими средствами, защищающими деревянные конструкции (г) слоями, расположенными на кровельном основании (см. Таблицу 5)

Таблица 5: Виды крепежа					
Металл	Кляммеры	Кровельные (ершенные) гвозди		Винт/шуруп с потайной головкой	
	Материал и минимальная толщина	Материал	Минимальный размер диаметр /длина	Материал	Минимальный размер диаметр/длина
Медь	Медь ⁽¹⁾⁽²⁾ 0,6 мм Нерж.сталь 0,4 мм	Медь Нерж.сталь	2,8 мм/ 25 мм	Латунь Нерж. сталь	4 мм / 25 мм
Титан цинк	Титан цинк 0,7 мм Нерж.сталь 0,4 мм	Нерж.сталь Нерж.сталь	2,8 мм/ 25 мм	Оц. сталь Нерж. сталь	4 мм/ 25 мм
Алюминий	Нерж.сталь 0,4 мм	Нерж.сталь Нерж.сталь	2,8 мм/ 25 мм	Оц. сталь Нерж. сталь	4 мм/ 25 мм
Нерж. сталь	Нерж.сталь 0,4 мм	Медь Нерж.сталь	2,8 мм/ 25 мм	Латунь Нерж. сталь	4 мм/ 25 мм
Оц. сталь	Нерж.сталь 0,4 мм	Нерж.сталь Нерж.сталь	2,8 мм/ 25 мм	Оц. сталь/ Нерж. сталь	4 мм/ 25 мм

- (1) Другие размеры могут использоваться только, если возможность их применения согласована с производителем металла
- (2) Хотя медные кляммеры применимы, обычно используются кляммеры из нерж. стали, в следствие прочностных характеристик и доступности.

Следует иметь в виду, что 25 мм шурупы будут проходить насквозь 18 мм или 20 мм доски или листы фанеры. Это обычно приемлемо, если сторона, из которой выходят шурупы, скрыта или находится не внутри помещения, или имеет декоративную отделку.

Более короткие шурупы могут быть использованы, но тогда может потребоваться дополнительное крепление. Крепёж, который подвержен непосредственному воздействию природных факторов, являясь частью детали, которая им противодействует, должен быть устойчив к коррозии. Если для крепления металлических деталей используются клеи, то следует строго следовать руководствам производителей.

Materials for substrate construction and substrate design

Manufacturers' guidelines for timber and timber components should always be referred to when considering the material to be used for the decking substrate.

Plywood (WBP) is the most popular substrate material used in the UK and the roof installer should verify that it is the appropriate minimum thickness and quality.

It is particularly important to note that chemical protective, preservatives and adhesives used in timber board construction can react unfavourably with the roofing metal. In such

circumstances, suitable separation layers must be used.

Timber and timber components used for substrate should have a minimum thickness of 18mm unless used as part of a composite construction. The width of boards used for open boarding should be between 100 mm and 125 mm, although for curved roof areas smaller boards may be necessary.

The boarding should be right-angled or diagonal to the bays to enable trims to be fixed.

Materials for separation layers

Concrete, screed and blockwork surfaces should be sufficiently cured. It should be noted that the alkali influence of residual moisture in concrete, screed etc. can damage the metals used. If necessary, suitable separation layers should be inserted.

Suitable separation layers are as follows:

- Building papers
- Breather membranes
 - Structured Underlay (as manufacturer's recommendation)

In some applications an underlay will not be necessary. Not suitable are the following:

- Sheets with moisture-storing characteristics (e.g. untreated felt or geotextiles)
 - Sheets that through their composition may inadvertently adhere to the metal.

Materials for penetrations and built-in components

Materials used for penetrations, cladding and built-in components should be at least corrosion protected to be compatible with the expected life span of the metal covering the roof and the substrate.

Материалы для кровельных оснований и проектирование оснований

При выборе материала для кровельного основания обязательно должны иметься в виду Руководства производителей древесных материалов и изделий. Фанера (WBP) наиболее популярный в Великобритании материал для кровельных оснований. Кровельщик должен убедиться, что материал соответствует минимально допустимой толщине и качеству.

Особенно важно отметить, что защитные пропитки, покрытия и клеи, используемые при изготовлении древесных материалов, могут неблагоприятно реагировать с кровельным металлом. В этом случае должны быть использованы подходящие разделительные слои.

Древесные материалы и деревянные изделия, используемые для изготовления кровельного основания должны иметь минимальную толщину 18 мм за исключением случаев, когда они используются, как часть составной конструкции. Ширина досок, используемых для настила должна быть 100-125 мм. В случае криволинейной крыши могут использоваться доски меньшей ширины.

Доски или другие материалы, образующие, настил должны располагаться перпендикулярно или под углом к пролётам, образованным стропилами, для обеспечения установки деталей окантовки свесов.

Исключение составляют покрытия для стен и дымоходов.

Материалы для разделительных слоёв

Бетонные поверхности, цементные стяжки, каменные кладки должны достаточным образом высохнуть и набрать прочность. Это особенно важно, потому что остававшаяся в бетоне, цементе влага будет оказывать щелочное воздействие на металлы, что может привести к их разрушению. При необходимости надо использовать подходящие разделительные слои, такие как:

- строительный картон
- диффузионные(дышащие) мембраны
- объёмные (структурированные) подкладочные слои (в соответствии с рекомендациями производителей)

Некоторые способы применения подкладочных слоёв неприемлемы.

Неприменимо следующее:

- материалы для которых характерно накопление влаги (например, некоторые холсты или геотекстиль)
- материалы, которые вследствие своего состава могут приклеиться к металлу, если это не было не предусмотрено проектом.

Материалы для проходок и встраиваемых в крышу компонентов

Материалы, используемые для деталей проходок, облицовки и встраиваемых в крышу компонентов, по меньшей мере, должны быть устойчивы к коррозии и иметь такой же срок эксплуатации, что и металлическое кровельное покрытие вместе с его основанием.

Materials for coatings

It is possible to apply paint and protective coatings to metal sheets during or after installation, but only suitable paints and coatings may be used and then only when strictly in accordance with the manufacturer's recommendations (see manufacturers' product data).

SUBSTRATE DESIGN AND CONSTRUCTION

General

In general the substrate has already been designed and constructed by the time that the metal roofing contractor has arrived on-site to carry out their works. However, the roofing contractor should satisfy themselves as to the construction of the substrate and its suitability for the metal roof design being installed. If the roofing contractor is not satisfied with the suitability of the substrate, their concerns should be notified to the client / architect prior to installation.

Manufacturers' guidelines for timber and timber components should be referred to when considering the material to be used for the decking substrate.

It is particularly important to note that chemical protective, preservatives and adhesives used in timber board construction can react with the roofing metal. In such circumstances suitable separation layers must be used.

The timber substrate supporting the metal covering should have a minimum thickness of 18mm unless used as part of a composite construction. The width of timber boards should be between 100mm and 125mm, although for curved roof areas smaller boards may be necessary. The boarding shall be right-angled or diagonal to the bays to enable trims to be fixed. The exceptions are wall and chimney coverings etc. Plywood is the most popular substrate material used in the UK; it should be of good quality and Douglas Fir and Far Eastern are common types which are suitable for this purpose. Yellow pine, maritime pine and low quality soft woods must be avoided. All plywood must be WBP grade minimum and marine grade can be used if required. The minimum thickness must be 18 mm and two or three thinner layers may be combined to achieve this required minimum for curved coverings.

Материалы для покрытий металла

На металлические изделия до и после их монтажа возможно наносить защитные покрытия, но только те подходящие краски и покрытия, которые строго соответствуют рекомендациям производителей (смотрите руководства производителей).

Основания для металлической кровли.

Проектирование и конструкции

Общие положения

Обычно, к тому времени, когда подрядчик прибывает на объект для выполнения работ, основание уже спроектировано и смонтировано. Тем не менее, подрядчик должен лично удостовериться, что конструкция основания удовлетворительная и даёт возможность изготовить металлическую кровлю в соответствии с проектом. Если подрядчик не удовлетворён состоянием основания, то перед началом кровельных работ необходимо обратиться к заказчику/архитектору на вопросы, требующие решения. При рассмотрении вариантов применения материала для настила следует ссылаться на руководства производителей древесных материалов.

В частности важно обратить внимание, что за пропитки, химические составы, клеи использованы в деревянных конструкциях и могут ли они вступить в реакцию с кровельным металлом. При необходимости должны быть использованы разделительные слои.

Деревянное основание под металлическую кровлю должно быть толщиной не менее 18 мм за исключением случаев, когда оно является частью составной конструкции.

Ширина досок, используемых для настила должна быть 100-125 мм. В случае криволинейной крыши могут использоваться доски меньшей ширины.

Доски или другие материалы, образующие настил, должны располагаться перпендикулярно или под углом к пролётам, образованным стропилами, для обеспечения установки деталей окантовки свесов.

Исключения составляют покрытия для стен и дымоходов. Фанера наиболее популярный материал для изготовления кровельных оснований в Великобритании. Фанера должна быть хорошего качества. Дальневосточная древесина и пихта Дугласа подходят в качестве сырья для фанеры.

Жёлтая сосна, морская сосна и породы с низкосортной мягкой древесиной должны быть исключены.

Фанера должна быть, как минимум марки WBP или, если потребуется, то морская (*бакелизированная, ГОСТ 11539-2014, примечание Левченко М.М.*).

Минимальная толщина слоя фанеры должна равняться 18 мм. Для криволинейных покрытий может быть использовано два или три слоя фанеры, чтобы в сумме обеспечить эту минимальную толщину.

Historically, chipboard or Oriented Strand (wafer) Board (OSB) and other similar composite type boards have been generally considered not suitable due to their technical and physical characteristics. However recent technological advances have enabled some manufacturers to provide a product range which may now be considered for use as a substrate.

If there is any doubt the manufacturer of the roof metal should be consulted for guidance.

If OSB 13 has been installed, screw fixings **MUST** be used when installing traditional metal roofing to ensure the appropriate pull out value is achieved.

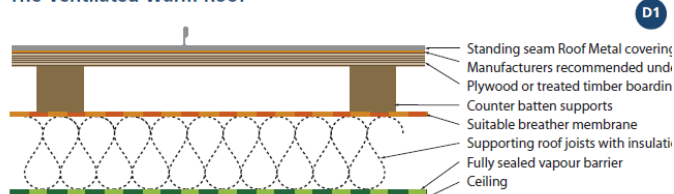
Types of roof substrate construction

The type of roof construction should be carefully considered when determining the most suitable metal and underlay to be used;

1. Is the metal specified for use resistant to underside corrosion?
2. Does the metal specified need to be protected against underside corrosion (the degree of protection will vary with each manufacturer).
3. Protective coatings in themselves may not be adequate to prevent underside corrosion and the manufacturer's guidelines should be carefully considered.
4. Is an underlay specified and if so is it suitable (e.g. structured underlay)?

The Ventilated Warm Roof

The Ventilated Warm Roof



In general the ventilated roof structure will provide the best functional reliability with regard to moisture control and can be constructed as shown or with minor variations.

There must be provision for air intake, exhaust and internal movement, with a minimum of 50mm spacing between the supporting boarding or plywood decking and the breather membrane covered insulation.

The vapour barrier membrane is critical to inhibit internal rising humid air, which if allowed to percolate through the roof structure can condense on the underside of the metal roofing, potentially causing corrosion to some types of metal and resulting in latent failure to the timber substrate.

The use of the ventilated roof allows for any escaping humid air to be expelled and dried by the flow of air ventilating across the area.

Традиционно, ДСП, ОСП и тому подобные материалы не рассматривались для применения ввиду неподходящих технических и физических характеристик.

Тем не менее, современные технологические достижения дают возможность некоторым производителям выпускать продукцию такого типа, что она может рассматриваться для использования в качестве основания.

В случае возникновения каких-либо сомнений следует проконсультироваться у производителя металла.

В случае использования ОСП 13 в качестве основания под традиционную металлическую кровлю должны быть использованы такие шурупы, чтобы обеспечить их требуемый выход с внутренней стороны плит.

Типы кровельных оснований

Тип кровельной конструкции должен быть тщательно рассмотрен для определения наиболее подходящего металла и подложки

1. Достаточно ли указанный металл устойчив к появлению коррозии на обратной стороне?
2. Требуется ли для предусматриваемого металла защита от коррозии на обратной стороне (степень защиты будет разной в зависимости от производителя).
3. Защитные покрытия могут быть недостаточны для того, чтобы предотвратить коррозию обратной стороны. Требуется тщательное осмысление руководств производителей.
4. Указана ли подложка (разделительный слой) и если это так, то подходит ли она (например, объёмный подкладочный слой)?

Вентилируемая утеплённая крыша

Металлическая фальцевая кровля

Подкровельный слой(подложка) - рекомендуется производителями материалов

Основание под кровельное покрытие - фанера или настил из досок

Вент. зазор, контробрешётка

Мембрана, достаточно паропроницаемая (диффузионная мембрана)

Теплоизоляция и опорные элементы для обрешётки

Пароизоляция - проклеены стыки, места проходов, примыкания к стенам и т.п.

Потолок

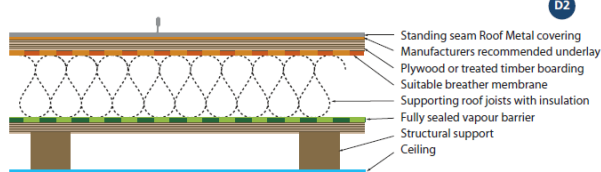
В основном конструкция вентилируемой крыши является наиболее эффективной в смысле поддержания допустимой влажности. Может быть построена крыша, такая, как показана на рисунке или с небольшими изменениями.

Для обеспечения циркуляции воздуха между приточными и вытяжными отверстиями/зазорами должен быть обеспечен минимальный зазор между диффузионной мембраной, лежащей на теплоизоляции и настилом из досок или листовых материалов равный 50 мм. Пароизоляционный слой имеет решающее значение для предотвращения проникновения влажного воздуха из помещений в подкровельное пространство. Если такое случится, то пар может конденсироваться на обратной стороне кровельного металла и станет потенциальной причиной возникновения коррозии для некоторых типов металла, а также приведёт к скрытому разрушению деревянных конструкций.

Движение потока воздуха в зазоре вентилируемой крыши вытесняет влажный воздух и таким образом осушает строительные конструкции.

The Warm Roof

The Warm Roof



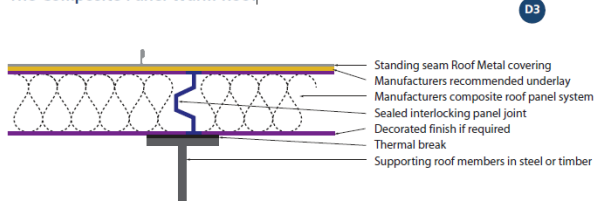
The warm roof has become more popular in recent years due to its ease of construction and its ability to incorporate increasing thicknesses of insulation designed to meet the changing requirements of Part L of the Building Regulations (latest revision 1st October 2010).

A warm roof construction must however be viewed with a degree of caution due to the greater risk of interstitial condensation, which may result in underside corrosion of the metal roof covering (zinc and aluminium are particularly vulnerable) and also reduce the performance of the insulation.

The site constructed warm roof shown above relies solely on the vapour barrier to protect the metal roof from underside corrosion and the substrate from latent failure. The vapour barrier must therefore be of good quality and completely cover the roof areas, being sealed to all perimeter walls and penetrations. The integrity of the vapour barrier **MUST** be maintained during the construction phase.

The Composite Panel Warm Roof

The Composite Panel Warm Roof



The composite panel warm roof is constructed from factory produced interlocking steel or aluminium panels, encasing a ridged closed cell insulation core (PIR) laid across the roof supporting purlins or rafters.

The interlocking joints must be sealed with gaskets or sealant according to the manufacturer's recommendations, with sealed metal closures to hips ridges, verges and eaves. It is critical that the total roof area and abutments must be sealed air tight. All fixings must be sealed in accordance with the manufacturer's specifications.

This type of construction gives a good vapour sealed substrate and is quick to install

although is best used on large roofs with a simple profile.

Утеплённая крыша

Металлическая фальцевая кровля
Подкровельный слой - рекомендуется производителями материалов
Основание под кровельное покрытие - фанера или обрешётка из досок
Мембрана, достаточно паронепроницаемая
Теплоизоляция и опорные элементы для обрешётки
Пароизоляция - проклеены стыки, места проходов, примыкания к стенам и т.п.
Опорный каркас
Потолок

Тёплая крыша в последние годы становится всё более популярна из-за возможности установки теплоизоляционного слоя большей толщины для повышения энергоэффективности здания.

Тем не менее утеплённая крыша без вент. зазоров должна рассматриваться, как конструкция с повышенным риском образования конденсата в подкровельном пространстве, что может привести к коррозии обратной стороны кровельного металла (особенно уязвимы цинк и алюминий), а также ухудшить характеристики изоляционных слоёв.

Конструкция крыши, показанная выше, защищена от коррозии обратной стороны металла и скрытого разрушения элементов каркаса исключительно пароизоляционным слоем. Пароизоляционный слой должен быть качественным и полностью охватывать всю площадь. Нахлесты полотен должны быть проклеены. По всему периметру пароизоляционный слой должен быть загерметизирован в местах примыкания к стенам и проходкам. Обязательно пароизоляционный слой должен быть смонтирован в одном производственном цикле с монтажом остальных слоёв.

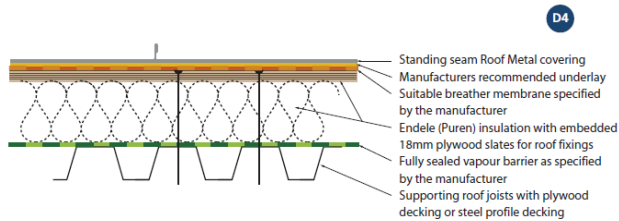
Утепленная крыша с композитными панелями

Металлическая фальцевая кровля
Подкровельный слой - рекомендуется производителями материалов
Кровельные композитные панели
Стык, загерметизированное соединение
Декоративная отделка
Терморазрыв
Металлические или деревянные несущие конструкции

Утепленная крыша с композитными панелями промышленного производства с замковыми соединениями (стыками) изготавливается из стальных или алюминиевых панелей. Внутри панелей находится теплоизоляционный материал с закрытой ячеистой структурой (PIR). Панели укладываются на стропила или прогоны.

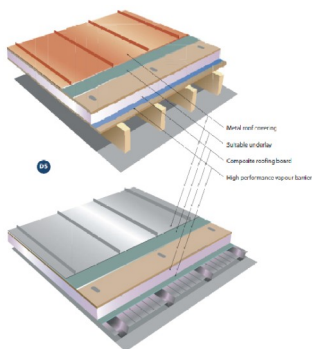
В стыки (замки) должен быть установлен уплотнитель или герметик в соответствии с рекомендациями производителей. Кроме того, должны быть закрыты и загерметизированы торцы панелей, примыкающих к ендовам, рёбрам, конькам, фронтонным свесам, карнизам и т.п. Очень важно обратить внимание на то, чтобы вся поверхность, сформированная панелями и примыкания были герметизированы и воздухонепроницаемы. Все крепёжные элементы должны быть загерметизированы в соответствии с руководствами производителей. Рассмотренная конструкция обеспечивает хорошую пароизоляцию и быстрый монтаж. Она находит наилучшее применение на крышах большой площади и простой формы.

Puren (Endele) Warm Roof Construction



The Puren (Endele) warm roof construction has been developed by its manufacturer to consist of a high quality vapour barrier with self sealing qualities for fixings. The closed cell insulation (PIR) interlocking boards have plywood battens embedded in the top of the insulation to provide a fixing for the overlaying metal roofing. The insulation boards are screw fixed through the vapour barrier into the supporting sub deck metal or timber. A breather membrane is laid over the insulation and then the metal roof is over laid with the clips fixed to the plywood battens. It is advised that a full technical specification is requested from the manufacturer for each individual project.

Metdeck Warm Roof Construction



The Metdeck warm roof construction has been developed by its manufacturer to include a high quality vapour barrier with self sealing qualities for fixings. A composite roofing board consisting of high performance CFC/HFC-free rigid resol foam (manufactured to BS EN ISO 13166) is then factory bonded to 18mm WBP plywood layer. The insulation boards are screw fixed through the vapour barrier into the supporting sub deck metal or timber. A suitable underlay is laid over the composite roofing board and then the metal roof is over laid with the clips fixed to the plywood. It is advised that a full technical specification is requested from the manufacturer for each individual project.

Утепленная крыша с материалом Пурен

Металлическая фальцевая кровля
Подложка, рекомендуемая производителем
Мембрана, достаточно паропроницаемая, рекомендуемая производителем
Теплоизоляция Puren со встроенными сверху 18 мм фанерными листами для крепления к основанию
Пароизоляция – полностью приклеена и проклеена в соответствии рекомендациями производителя
Настил из фанеры или стального профилированного листа по опорным балкам

Утеплённая крыша с материалом Пурен была разработана производителем, как конструкция с предварительно промышленно нанесённой высококачественной пароизоляцией с самоклеющимися элементами. Теплоизоляционные плиты с соединением шип-паз, имеют замкнутую структуру пор, а в верхней части плиты встроена фанера для возможности закрепления металлической кровли. Изоляционные плиты закрепляются к металлическому или деревянному несущему каркасу при помощи шурупов, проходящих сквозь пароизоляционный слой. Диффузионная мембрана укладывается поверх плит Пурен и закрепляется в момент фиксации металлической кровли кляммерами к фанерным рейкам. Рекомендуется запрашивать у производителя полное техническое описание для каждого индивидуального проекта.

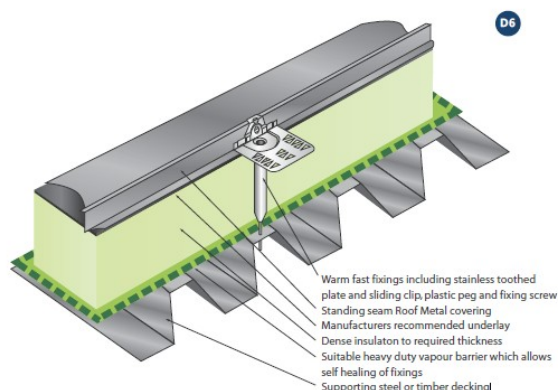
Утепленная крыша Metdeck

Металлическая фальцевая кровля
Подложка, рекомендуемая производителем
Композитные кровельные панели
Пароизоляционная плёнка с повышенным сопротивлением паропроницанию

Утеплённая крыша Metdeck была разработана производителем, как конструкция с предварительно промышленно нанесённой высококачественной пароизоляцией с самоклеющимися элементами.

Композитные плиты состоят из высококачественной отвердевшей пены с промышленно закреплённой в верхней части плиты влагостойкой 18 мм фанерой. Изоляционные плиты закрепляются к металлическому или деревянному несущему каркасу при помощи шурупов, проходящих сквозь пароизоляционный слой. Поверх композитных кровельных плит укладывается подходящий подкладочный слой и закрепляется в момент фиксации металлической кровли кляммерами к фанере. Рекомендуется запрашивать у производителя полное техническое описание для каждого индивидуального проекта.

Warm Fast Fixing - Warm Roof Construction



This type of warm roof construction has become popular due to its flexibility and low cost. The use of a high quality vapour barrier with self sealing qualities for fixings is essential. The insulation chosen must be dense in quality and supportive of foot traffic without becoming deformed over the lifetime of the installation. All fixings will penetrate the vapour barrier and it is therefore not advisable to use this system for buildings of high humidity (e.g. swimming pools). Some metal manufacturers will not warranty their product if used over a high humidity building.

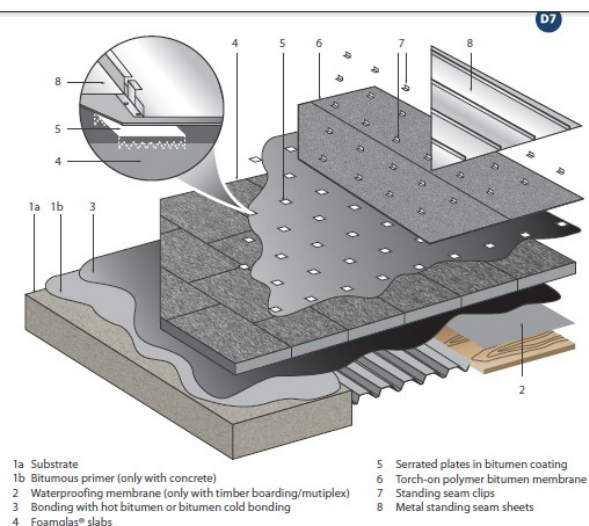
Быстрозакрепляемая утеплённая крыша

Крепёжный элемент включает в себя:
шпированную пластину из нерж. стали
скользящий кляммер
пластиковую втулку
шуруп

Металлическая фальцевая кровля
Подложка, рекомендуемая производителем
Плотная теплоизоляция требуемой толщины
Пароизоляция самоклеющаяся, для работы в особых условиях
Настил из фанеры или стального профилированного листа по опорным балкам

Такой тип утеплённой крыши стал популярным из-за возможности изгибаться и дешевизны. Обязательным является использование самоклеющейся пароизоляции для работы в особых условиях. Теплоизоляционные плиты должны быть плотными и не деформируясь выдерживать нагрузку от ходьбы при монтаже. Шурупы пробивают пароизоляцию и по этой причине такая система не может быть использована над помещениями с большой влажностью, например над бассейнами. Некоторые производители металлов не будут давать гарантию на свой материал, если он будет использован для крыши такой конструкции в случае применения для зданий с высокой влажностью помещений.

Foamglas Warm Roof Construction



Утепленная крыша с пеностеклом

- 1а Основание
- 1б Битумная грунтовка (только по бетону)
- 2 Водоизоляционная мембрана (только по деревянному/составному настилу)
- 3 Крепление на холодную или горячую битумную мастику
- 4 Блоки из пеностекла
- 5 Закладные зубчатые пластины
- 6 Битумнополимерная связывающая мембрана
- 7 Кляммеры
- 8 Картины фальцевой кровли

This system provides a comprehensive vapour resistant and waterproof substrate as part of a “warm roof” construction for metal roofing.

The glass cellular insulation, together with the method of bonding and overlaying with a polymer bitumen membrane all combine to provide a construction which is highly impermeable.

It is suggested that advice is requested from the manufacturers during design and installation.

Care must be taken that the insulation boards are properly bonded on all edges as well as to the sub decking and laid brick pattern. If the insulation is multilayered then the pattern must be staggered.

Fixing plates must be suitable for the type of metal roofing to be laid and when inserted must be set out to a pre determined fixing pattern to ensure the integrity of the metal roof covering.

UNDERLAYS FOR METAL ROOFING

Introduction

Historically roofing underlays have traditionally been placed between metal roofing sheets and the substrate. European practice varies from country to country and region to region with some areas using ventilated roofs with timber gap boarded decking to the substrate (and underlay not being used) instead of the UK standard practice of using waterproof bonded plywood, which inhibits the ventilation of the underside of the metal. Underlays are recommended but the reasons for their use vary with the type of metal to be used and the circumstances of use. Underlays can be divided into 4 types.

Structural underlays

These have been developed on the continent in conjunction with zinc manufacturers to drain trapped moisture and assist ventilation to the underside of the metal. Structural underlays are now widely used with other roofing metals. All roofing metals laid on plywood substrates will corrode rapidly if moisture becomes trapped and oxygen and carbon dioxide have not been able to form a protective layer to the underside.

This type of underlay may also provide added benefits of reducing the noise vibration of hard rain and hail by up to 8dB.

Reduced friction allows free thermal movement of the metal cladding and the breather membrane quality of the base sheet allows residual water vapour to escape from the substrate while protecting it from weather conditions during construction and it will also help protect the metal from incompatible substrate timber preservative treatments.

Такая система, как часть утеплённой крыши, обладает одновременно пароизоляционными, водоизоляционными свойствами и является основанием для металлической кровли. Блоки пеностекла укрепленные, находящейся сверху битумнополимерной мембраной в совокупности образуют конструкцию с высокой водонепроницаемостью.

Рекомендуется запрашивать рекомендации производителей во время проектирования и монтажа.

Следует позаботиться, чтобы блоки пеностекла были уложены подобно кирпичной кладке. Если пеностекло будет укладываться в несколько слоёв, то их надо расположить в шахматном порядке.

Закладные пластины должны быть совместимы с кровельным металлом и распределяться в заранее определённом порядке для того, чтобы обеспечить надёжность закрепления кровельного покрытия.

ПОДКЛАДОЧНЫЕ СЛОИ (КОВРЫ) ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ КРОВЛИ

Введение

Как показывает опыт обычно между основанием и деталями из кровельного металла (картинами) располагается подкладочный слой (подложка). Европейская практика использования подкладочного ковра различается от страны к стране и от региона к региону. В некоторых странах в качестве основания для кровли вентилируемых крыш применяется деревянная обрешётка с зазорами (и использование подложки не требуется). Между тем в британской практике используется водостойкая фанера, что препятствует вентиляции внутренней поверхности металла. Подкладочные слои (ковры) рекомендуются, но обоснование их использования зависит от типа используемого металла и условий использования. Подкладочные ковры можно разделить на 4 типа. Они были разработаны совместно континентальными производителями цинка для отвода накапливающейся влаги и способствования вентиляции внутренней стороны металла.

Объёмные (структурированные) подкладочные слои

Структурные подкладочные ковры в настоящее время широко используются и с другими кровельными металлами.

Все кровельные металлы, уложенные на фанерные основания, быстро корродируют, если влага задерживается, а кислород и углекислый газ не могут образовать защитный слой на внутренней стороне металла.

Такой тип ковра также может давать дополнительное преимущество, снижая шум от сильного дождя и града более чем на 8 дБ.

Ковёр уменьшает трение, давая возможность свободному тепловому смещению металлического покрытия. Дышащая мембрана, являющаяся основой ковра, позволяет остаточному водяному пару выходить из основания, а также защищает основание от воздействия погодных условий во время строительства. Кроме того, ковёр, помогает защитить металл от вредного воздействия веществ, использованных для защиты древесины.

This type of underlay can be used with all metal roofing but is mostly used under zinc roofing and is available from a number of manufacturers. Care should be taken to ensure the clipping used is correct according to the type of structural underlay.

Breather membrane underlays

The use of good quality composite high density Polyethylene, reinforced with laminated polypropylene based breather membranes is widely accepted.

The membrane allows residual water vapour to escape from the substrate, while protecting it from weather conditions during construction. It also protects the metal from incompatible preservative treatments which may have been used in the substrate.

The reduced friction of the underlay allows free thermal movement of the metal cladding.

This underlay can be used with all types of metal roofing, as well as sloping and vertical cladding.

Acoustic membrane underlays

As with structural membranes, acoustic membranes also provide a vibration noise reduction benefit. There are some products specifically recommended by manufacturers that will protect or cushion against drumming noise caused by rain and the phenomenon of roof “flutter”, the vibration of the metal caused by high velocity winds.

Excessive noise from roof flutter could be an indication of poor roof design and potential failure and should therefore be investigated further.

There are bespoke products recommended as acoustic membranes, of which “METMAT” is possibly the best known, although other types are available and the manufacturer should always be consulted. Tests have indicated acoustic ratios of 1/10 to 1/11 for standard panel widths and this type of underlay is generally associated with stainless steel roofing due to the nature and thinness of the metal.

The use of geotextiles as an acoustic underlay is not recommended. Not only does the material provide little acoustic influence, its water absorption properties generally exclude this material from being recommended as an underlay for “hard” metal roofing.

Bitumen Felt Underlays

The use of normal bitumen felts as an underlay is not normally recommended due to potential adhesion to the metal cladding in hot weather conditions which will inhibit normal thermal movement.

Этот тип ковра можно использовать для любой металлической кровли, но в основном он используется для кровли из цинка. Структурные кровельные ковры выпускаются рядом производителей.

Следует позаботиться о том, чтобы используемые кляммеры соответствовали типу структурного подкладочного ковра.

Диффузионные (паропроницаемые) мембраны

Широко распространено составной материал, представляющий собой полиэтилен высокой плотности ламинированный полипропиленовой паропроницаемой мембраной.

Мембрана, позволяя оставшемуся водяному пару выходить из ограждающих конструкций, в тоже время защищает их от атмосферных воздействий. Кроме того, такой ковёр, помогает предохранить металл от вредного воздействия защитных веществ, входящих в состав материалов подконструкций. Ковёр уменьшает трение, давая возможность свободному тепловому смещению металлического покрытия.

Диффузионная мембрана может быть использована с металлом любого типа, как на скатах, так и для вертикальной облицовки.

Шумоизоляционный подкладочный слой

Шумоизоляционный подкладочный слой, также как и объёмный обеспечивает уменьшение вибрационного шума.

Некоторые материалы специально рекомендуются производителями для устранения или приглушения звука барабанищих капель дождя или дребезжащих под воздействием сильного ветра кровельных деталей.

Повышенный шум со стороны кровли может свидетельствовать о конструктивных недостатках, о возможности возникновения аварийной ситуации и должен быть в последующем исследован.

Наиболее известный материал, поставляемый на заказ это, возможно, “METMAT”. Хотя доступны и другие варианты, всегда надо консультироваться с производителями материалов.

Испытания показали снижение шума в 10-11 раз для картин стандартной ширины. Этот тип подкладочного слоя в основном применяют в сочетании с нержавеющей сталью из-за особенностей её структуры и меньшей толщины.

Использование геотекстиля в качестве шумоизоляции не рекомендуется. Этот материал лишь незначительно влияет на снижение шума, кроме того, его свойство впитывать и задерживать влагу исключает возможность применения для жёстких металлических кровель.

Битумосодержащие подкладочные слои

Битумосодержащие слои обычно не рекомендованы в качестве подкладочных для металлических покрытий, т.к. в жаркую погоду они могут приклеиться к элементам кровли и это будет препятствовать движению металла, связанному с тепловым расширением.

However, the use of a sanded bitumen impregnated glass fleece is accepted by some manufacturers. This product can be used together with a dimpled ventilating mat to form the upper layer of the structural underlay (described in Structural Underlays p23).

The double layer formed may be suitable for areas which are of high risk water penetration, for example low pitched roofs below 5 degrees.

General Summary

The use of underlay to improve the impermeability of roofs is recommended on practical grounds in locations of high exposure such as tall buildings, coastal sites and those of high altitude. Some geographical locations such as the Northern British Isles and the North West coast can be subjected to extreme winds and prolonged rain fall.

The use of underlay for this purpose must not detract from the fundamental requirement for a correctly designed and installed weather tight metal roof.

The use of Geotextile underlay is popular with copper roofing and is often specified for heritage work as a modern alternative to the original Erskine's inodorous felt which was historically used under copper and lead, as recommended by CP 143.

The specifier and installer should however be mindful of the high moisture saturation levels of this type of material, together with the possible 'wick' effect of water being drawn into the roof if the underlay is incorrectly installed and not properly trimmed back from the eaves and gutters. Although geotextile underlays and Erskine's inodorous felt are still available, they should normally only be used if required by a heritage like for like specification.

The installation of underlay in two individual layers is not recommended as this can cause capillary attraction between the layers and have the effect of creating a water reservoir. The only exception regarding a multi layer system is as described under Bitumen Felt Underlays above, as the Enkamat monofilament wire mat is free draining.

TYPES OF JOINTS FOR FULLY SUPPORTED METAL ROOFING

General

The different metals used in construction are typically supplied in standard coils or sheets.

These are supplemented by a range of shaped sections, either prefabricated by specialist suppliers or available direct from the metal manufacturers.

Тем не менее, приемлем битумный материал на основе стеклоткани от некоторых производителей.

Такой материал может быть использован совместно с объёмным вентиляционным матом, который является верхней частью структурированного подкладочного слоя (см. выше, Стр.23)

Двойной слой может быть подходящим решением для участков крыш, где высок риск протечек, например для крыш с уклоном менее 5 градусов.

Основные выводы

Рекомендуется использование подкладочных слоёв на практике для увеличения водонепроницаемости в местах, где значительно влияние следующих факторов: высотность зданий, расположенность на побережье и высота над уровнем моря. Некоторые географические области, такие как Северная Британия и Северо-западное побережье могут быть подвержены особенно сильным ветрам и продолжительным дождям.

Использование подкладочного слоя с этой целью не должно снижать основных требований по защищённости от атмосферных воздействий к конструкции и монтажу самого металлического покрытия.

Использование подкладочного слоя из геотекстиля популярно при изготовлении медных кровель и часто практикуется при работах по восстановлению объектов культурно-исторического наследия. Геотекстиль применяется, как современная замена ранее используемым материалам.

Снабженцы и монтажники должны учитывать, что материал такого типа впитывает и накапливает много влаги, что в совокупности с проявлением «эффекта фитиля», если были ошибки при укладке геотекстиля, приведёт к протечке. К протечке также приведёт отсутствие правильно установленных карнизных планок и деталей желобов. Тем не менее, геотекстиль и используемые в прошлом типы подкладочных слоёв по-прежнему применимы для работ на исторических объектах, но только, если это указано в проекте.

Использование вместе двух отдельных подкладочных слоёв не рекомендуется из-за капиллярного эффекта между слоями и накопления воды. Исключение составляет многослойная система, описанная в разделе Битумосодержащие подкладочные слои. Так для свободного стока воды используется объёмный мат из мононити, Enkamat.

Виды соединений для металлических кровель по сплошному основанию

Введение

Различные металлы, используемые в строительстве, обычно поставляются в стандартных рулонах или листах.

Дополнительно могут быть получены изделия различной формы, изготовленные специалистами поставщиков либо непосредственно производителями металла.

The variations in roof sections that can be created as a result enable the architect to create a wide range of roof designs that shape the skyline of UK towns and cities. Often the choice of the metal and the type of design will be determined by the geographical location, the use of the building and its surroundings, as well as mechanical and climate demands, heritage issues, etc.

Different types of substrate, ventilation detail and exposure to temperature variations, as well as the normal technical recommendations for each product should also be taken into account. Ultimately, it is the installer's task to assemble the roof metals in such a way as to create the shape and design imagined by the architect and one of the key components of this is the methods of fixing the sheets, coils and other components together.

Typical fully supported metal roofing jointing methods

- Fully supported metal roofing can be installed by using the following jointing methods;
- a) Double lock standing seam long strip roofing
 - b) Vertical open lock standing seam long strip cladding
 - c) Batten roll jointed long strip roofing
 - d) Batten roll jointed traditional roofing
 - e) Manufacturers capping roll and snaplock systems

Table 6: Types of Joints	
(fully supported metal roofs with standard slopes (see diagrams 3, 4 & 5))	
Type of Joint	Used for UK Roof Slope
Double Lock Standing Seam	5° ⁽¹⁾
Double Lock Angle Standing seam	80° ⁽²⁾
Batten Roll (British Method)	3°
Batten Roll (German Method)	7°
Batten Roll (Belgian Method)	7°
Cap Batten Roll	3° ⁽²⁾
Manufacturers Capping roll System	As recommended

⁽¹⁾ Whilst some manufacturers will accept these types of jointing methods for a roof pitch minimum of 3°, historically UK installers will typically not use them below 5° roof pitch.

⁽²⁾ This jointing method is not recommended in areas at risk from extreme weather conditions. Panels must be joined together when using fully supported metal roofing. The same longitudinal and cross joints can be used for soffits, fascias and capping. Joints formed along the length (longitudinal) are used to connect adjacent panels and incorporate fixings, as well as allowing for thermal expansion and contraction.

Имеющееся разнообразие кровельных изделий, деталей в результате даёт возможность архитектору создать широкий спектр кровельных конструкций, которые формируют силуэт посёлков и городов Соединённого Королевства. Во многих случаях выбор металла и проектных решений будет определяться географическим расположением, назначением здания, окружающей его средой, а также техническими, культурно-историческими и другими требованиями.

Должны быть приняты во внимание, кроме обычных технических рекомендаций для каждого продукта, различные типы оснований, элементы вентиляции, учтён температурный диапазон.

В конечном счете, задача кровельщика состоит в сборке металлических деталей в соответствии с формой и конструкцией придуманной архитектором и одним из ключевых компонентов решения этой задачи являются методы соединения кровельных деталей/картин друг с другом.

Типичные методы соединений для металлических кровель по сплошному основанию

Металлические кровли по сплошному основанию могут быть изготовлены с использованием следующих методов соединений:

- а) двойной стоячий фальц для длинных кровельных картин (сделанных из рулонов)
- б) вертикальный угловой стоячий фальц для деталей облицовки сделанных из относительно длинных листов (рулонов)
- в) реечный фальц для длинных кровельных картин
- г) реечный фальц для картин, сделанных из относительно коротких листов
- д) промышленно изготовленные фальцевые системы, в том числе с самозащёлкивающимся фальцем

Таблица 6: Типы соединений	
(металлическая кровля по сплошному основанию со стандартными скатами (см диаграммы 3,4,5))	
Тип соединения	Применяется для крыш Британии. Уклон ската
Двойной стоячий фальц	5° ⁽¹⁾
Двойной угловой стоячий фальц	80° ⁽²⁾
Реечный фальц (Британский метод)	3°
Реечный фальц (Немецкий метод)	7°
Реечный фальц (Бельгийский метод)	7°
Реечный фальц с крышкой	3° ⁽²⁾
Промышленные фальцевые системы	Согласно рекомендациям производителя

⁽¹⁾ В то время как некоторые производители будут считать приемлемым такой тип соединения для минимальных уклонов 3°, исторически британские кровельщики обычно не будут его использовать для уклонов скатов менее 5°.

⁽²⁾ Этот метод соединения не рекомендован для районов с сильными ветрами. Картины, уложенные по сплошному основанию, должны быть соединены друг с другом. Для изготовлений крышек, колпаков, облицовки софитов, карнизов используются те же самые типы соединений. Продольные соединения для смежных картин, выполняются с использованием крепежных элементов, которые не препятствуют расширению и сжатию металла в следствие изменения температуры.

Cross Joints

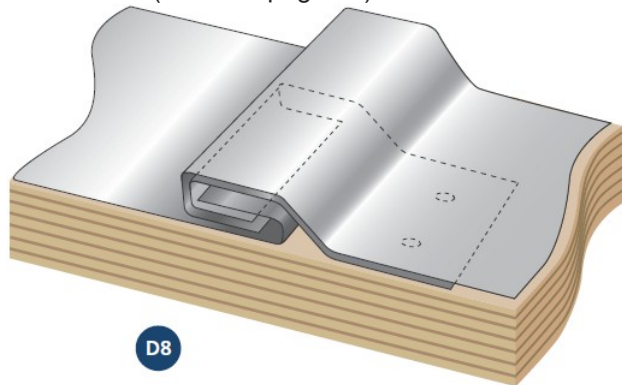
Cross-joints are used to connect two or more single panels end-to-end, primarily for aesthetic design purposes and to allow penetrations through the decking. Single lock welts and lap lock cross welts also allow for thermal expansion. The following joints are used to connect panels end-to-end;

- a) The single lock welt
- b) The double lock welt
- c) The lap lock cross welt
- d) Soldered joint

Table 7: Recommended types of cross welt according to roof slope	
Roof Slope	Type of Cross Welt
> 25°	Single cross welt
> 10°	Cross welt with additional passing through welt
> 7°	Double lock cross welt
< 7°	Soldered joint or sealed double lock

Single lock welt

The width of the single lock welt used as a cross joint should be at least 35mm (also see page 30).



Single lock welt with continuous soldered undercloak/slip joint

The single lock welt overcloak should be interlocked with a continuous strip soldered one side to the extended undercloak of the cross welt.

The undercloak top edge should be folded back in a flattened beaded or single welted edge to

form an additional water barrier

Поперечные соединения

Поперечные соединения используются для соединения торцов двух и более картин/деталей, преимущественно для реализации проектных решений, связанных с эстетическими соображениями, а также дают возможность устройства технологических проходов сквозь настил.

Одинарные фальцевые соединения и поперечные фальцевые соединения с дополнительной планкой также используют для компенсации термического расширения.

Следующие соединения используются для торцевого соединения картин/деталей:

- а) одинарный фальц
- б) двойной фальц
- в) фальцевые соединения с дополнительной планкой
- г) паяное соединение

Таблица 7. Рекомендованные типы поперечных соединений в зависимости от уклона крыши	
Уклон крыши	Тип поперечного соединения
>250	одинарный фальц
>100	фальцевые соединения с дополнительной планкой
>70	двойной фальц
<70	Паяное соединение или герметизированный двойной фальц

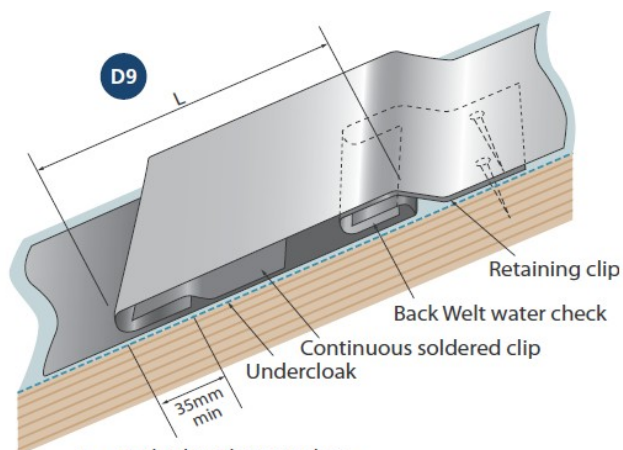
Одинарный фальц

Ширина одинарного фальца для поперечного соединения должна быть не меньше 35 мм (также смотри стр.30)

Одинарное фальцевое соединение с припаянной соединительной планкой

Соединение образуется путем зацепа подгибки за планку, припаянную к нижележащей картине.

Для дополнительной защиты от воды верхний край нижележащей картины должен быть отогнут или соединен одинарным фальцем с подкладным листом.



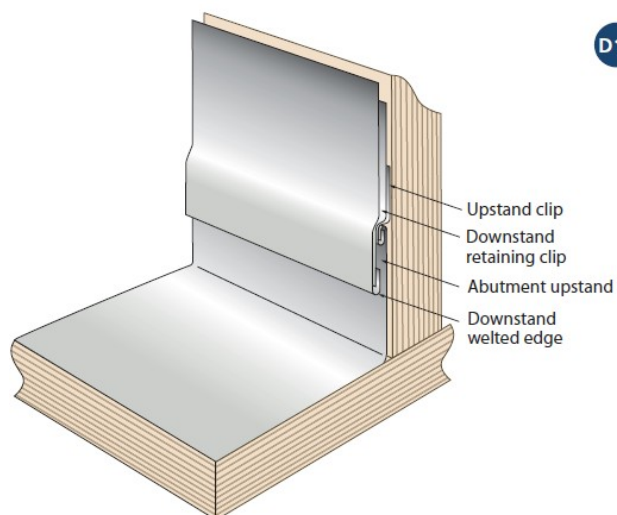
L = overlap length to suit slope
 3° to 20° L = 150mm minimum (with backwelt)
 20° to 60° L = 150mm minimum (no backwelt required)
 60° to 90° L = 100mm minimum

Retaining clip – удерживающий кляммер
 Back Welt water check – водоотбойная отгибка
 Continuous soldered clip – припаянная соединительная планка
 Undercloak – нижележащая картина

L=величина нахлеста, соответствующая уклону
 От 3° до 20° L= минимум 150 мм (с водоотбойной отгибкой)
 От 20° до 60° L= минимум 150 мм (водоотбойная отгибка не требуется)
 От 60° до 90° L= минимум 100 мм

Single welted edge

The single welted edge is used to stiffen horizontal bottom edges of flashings and drop edges against wind lift.



Одинарное соединение кромки

Одинарное соединение кромки применяется для фиксации горизонтальных кромок ветровиков/планок и кромок капельников. Соединение предотвращает отрыв детали ветром.

Upstand clip – кляммер картины примыкания

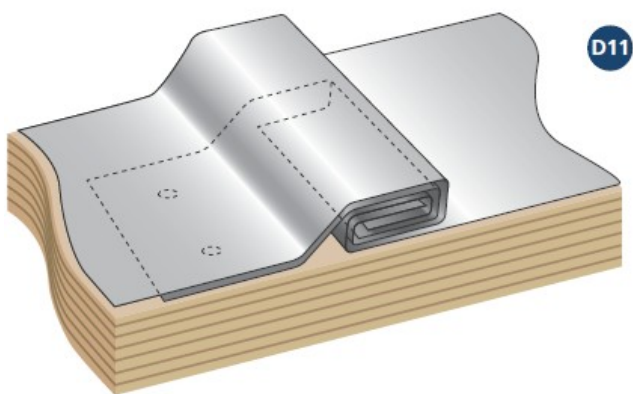
Downstand retaining clip – пластина, удерживающая ветровую планку

Abutment upstand – картина примыкания

Downstand welted edge – соединение нижней кромки ветровой планки

Double lock welt

The Double lock welt should not normally be used as a cross joint, only when design or heritage reproduction considerations are absolute. The double locking of the welt inhibits expansion and distorts cross joints in long panel lengths, which may cause failure.

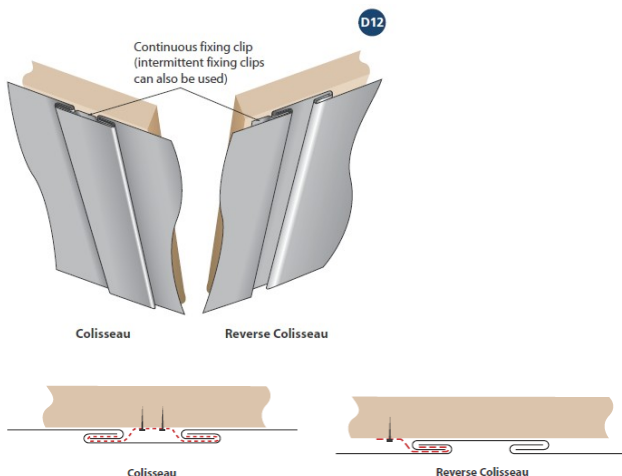


Двойной лежащий фальц

Двойной лежащий фальц, как правило, не рекомендуется для использования в качестве поперечного соединения. Исключение составляет необходимость соответствия проекту или сохранения исторического вида. Двойное поперечное фальцевое соединение препятствует расширению длинных кровельных картин, что приводит к их короблению и может стать причиной дефекта.

Coulisseau Welts

The Coulisseau Welt is mostly used for vertical fascia or soffit joints and can be formed by a single welt on adjacent panels, then using a capping strip to interlock both panels. This joint can be formed with the capping strip on the face or on the reverse side depending on the aesthetic view required.



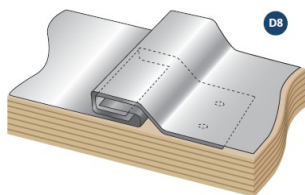
Кулисные соединения

Кулисное соединение используется главным образом для вертикальной облицовки или для обшивки софитов и может быть выполнено в виде одинарного фальцевого соединения соседних панелей. Для соединения обеих панелей используется зацепляющая планка. В зависимости от требований к внешнему виду зацепляющая планка может располагаться как с лицевой, так и с обратной стороны.

Continuous fixing clip (intermittent fixing clips can also be used) - сплошной кляммер (также может быть использовано точечное крепление кляммерами)

Coulisseau – кулиса
Reverse Coulisseau – обратная кулиса

Longitudinal Joints



Single lock welt

The single lock welt is the simplest jointing technique for wall cladding, fascia soffits and capping. The welt must be turned away from the prevailing weather.

The single lock welt is formed by inter locking opposite single turned welts along the length of abutting panels. The welt width should be at least 35mm, with this measurement increased when in exposed positions.

To prevent capillary action, the overcloak welt should be 5mm less than the undercloak.

The joint is completed by folding within the undercloak panel and welt clips nailed to the substrate.

Double locked standing seam

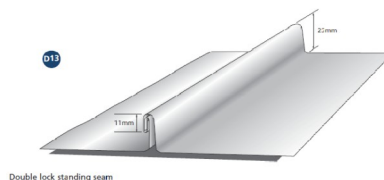
The double locked standing seam is formed by locking the sides of adjoining panels by double welting the top of the upstand of the seam, which should be a minimum of 23mm.

The double locked standing seam should be a minimum 23mm high when completed. A distance equivalent to 25% of the seam height should be allowed between the upstands of adjoining panels to allow for thermal movement.

The double locked welt at the top of the standing seam should be turned away from the prevailing weather where possible.

In areas of extreme weather exposure or of minimal slope the height of the standing seam can be increased and / or a suitable foam backed or oil based sealant can be inserted within the double lock welt.

The panels are secured to the roof substrate by inserting fixed and sliding clips within the standing seam. The recommended number of clips and material thickness can be found in Table 11, p41.



Продольные соединения

Одинарный лежащий фальц

Одинарный лежащий фальц – простейшая техника соединения, применимая при облицовке стен, софитов и изготовлении колпаков/крышек. Фальц должен быть повернут в сторону в сторону от преобладающего направления атмосферных воздействий.

Одинарный лежащий фальц образуется путем взаимного зацепления отогнутых в противоположные стороны продольных кромок стыкуемых деталей/картин. Ширина фальца должна быть не меньше 35 мм и увеличивается, если фальц находится в месте, подверженном усиленному воздействию.

Для предотвращения капиллярного эффекта отогнутая кромка нижележащей детали должна быть на 5 мм уже, чем отогнутая кромка вышележащей детали.

Нижележащая картина крепится при помощи кляммеров к основанию.

Двойной стоячий фальц

Двойной стоячий фальц формируется путем двойного подгиба верхней части отогнутой кромки листа за отгибку примыкающей детали.

В готовом виде двойной стоячий фальц должен быть высотой не менее 23 мм. Для предотвращения неблагоприятных последствий, вызванных тепловым расширением металла, между отогнутыми примыкающими краями картин должен быть обеспечен зазор величина, которого равна 25% от высоты фальца.

Верхняя часть двойного стоячего фальца там, где это возможно должна быть подогнута в сторону от преобладающего направления атмосферных воздействий.

На участках, подверженных усиленным атмосферным воздействиям или с минимальным уклоном, высота стоячего фальца может быть увеличена и/или внутрь двойного соединения уложено подходящее герметизирующее средство.

Картины крепятся к основанию при помощи неподвижных и скользящих кляммеров, расположенных в стоячем фальце. Рекомендуемое количество кляммеров можно найти в Таблице 11, стр.41.

Double lock standing seam - Двойной стоячий фальц

Angled Standing Seam

The angled standing seam is formed in a manner similar to the double locked standing seam except the final fold is turned parallel to the cladding surface.

The angled standing seam is used for vertical cladding where a more definitive visual line is required and is not recommended for slopes below 80 degrees.

The angled standing seam must be a minimum 25mm high when finished. A gap equivalent to 25% of the height of the angled standing seam should be allowed between the upstands of the adjoining panels to allow for thermal movement in the area clad. The height of the standing seam may be increased to a maximum of 38mm in extreme positions.

The welt at the top of the angled standing seam should be turned away from the prevailing weather if possible.

The panels should be secured to the roof substrate by inserting fixed and sliding clips within the standing seam. The recommended number of clips and material thickness can be found in Table 11, p41.

Угловой стоячий фальц

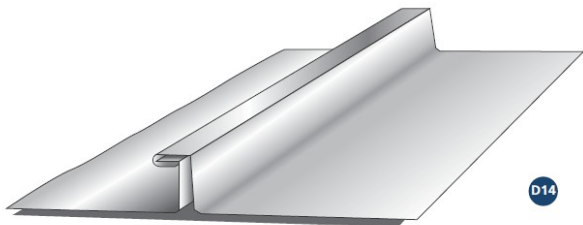
Угловой стоячий фальц формируется также как и двойной стоячий фальц за исключением того, что подгибка окончательно располагается параллельно поверхности облицовки.

Угловой стоячий фальц используется для облицовки вертикальных поверхностей, когда требуется визуально подчеркнуть линию и не рекомендуется для уклонов менее 80 градусов.

В готовом виде угловой стоячий фальц должен быть высотой не менее 23 мм. Для предотвращения неблагоприятных последствий, вызванных тепловым расширением металла, между отогнутыми примыкающими краями картин должен быть обеспечен зазор величина, которого равна 25% от высоты фальца. Высота фальца, если этого требуют особые условия, может быть увеличена максимум до 38 мм

Верхняя часть двойного стоячего фальца там, где это возможно должна быть подогнута в сторону от преобладающего направления атмосферных воздействий.

Картины крепятся к основанию при помощи неподвижных и скользящих кляммеров, расположенных в стоячем фальце. Рекомендуемое количество кляммеров можно найти в Таблице 11, стр.41.



Angled standing seam single lock welt

Angled standing seam single lock welt - угловой стоячий одинарный фальц

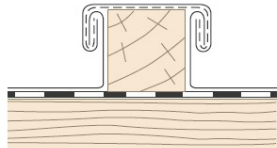
Batten roll

For batten roll joints a square or Trapezoidal shaped timber is used with a minimum height of 40mm x 40mm wide, laid and fixed between adjoining panels. The abutting panels are folded into an upstand against each side of the batten roll with a cover strip welted to the upstands of the panels.

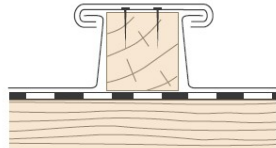
Expansion is allowed for within the trapezoidal shape of the batten roll or by a leaving a gap of 3mm between the upstand of the panels and the batten.

50mm wide clips are fixed at (maximum) 380mm centres under the batten roll, interlocking with the welted edges of the capping strip and upstands.

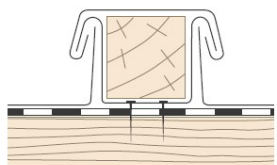
Different styles of batten roll can be used and details are shown on page 53 these are;



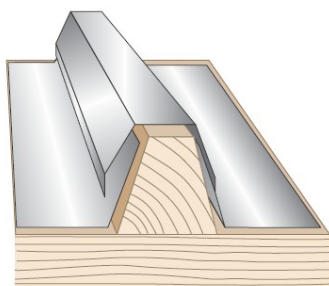
D15 British batten roll



D17 German batten roll



D16 Belgian batten roll



D18 Capped batten roll

Реечный фальц

Для соединений реечным фальцем используется прямоугольный или трапециевидный брусок с минимальными размерами по высоте и ширине - 40 мм. Планка/рейка, расположенная сверху бруска, подгибается за отогнутые края примыкающих с обеих сторон к бруску картин/панелей.

Пространство для обеспечения возможности достаточно свободного расширения металла образуется либо за счёт трапециевидной формы реечного фальца, либо за счёт 3мм зазоров между бруском и примыкающими к нему картинами/панелями.

Кляммеры, расположенные под планкой/рейкой, фиксируют примыкающие к бруску картины/панели. Ширина кляммеров - 50 мм, максимальное межосевое расстояние между точками крепления кляммеров к основанию - 380 мм.

Различные варианты выполнения узлов реечных фальцев показаны на стр. 53.

D15 - Британский реечный фальц

D16 - Бельгийский реечный фальц

D17 - Немецкий реечный фальц

D18 - Шляпный реечный фальц

Panels can be joined by soldering, brazing or welding with appropriate reinforcement e.g. riveting, depending on the material used.

Soft solder

Soft solder can provide a waterproof connection between metal sheets, created by applying heat (working temperature up to 450°C), to flux and solder.

Construction of expansion joints

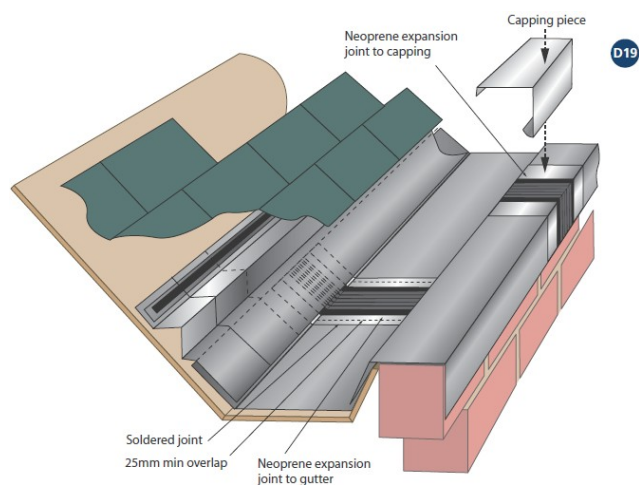
Expansion joints enable the metal sheet to move through thermal expansion and contraction. The expansion joint can be made on-site or purchased as a prefabricated product. The fixing and spacing of expansion joints are determined by the type of metal sheet being installed.

Neoprene expansion joints

Neoprene expansion joints were developed to overcome problems in metal gutters. The daily and seasonal thermal cycling causes metal gutter linings to expand and contract and if thermal joints are not provided this movement may eventually cause the metal to crack and the gutter to leak.

The product consists of two metal strips joined by a high neoprene expansion joint. The joint is formed on both sides of the metal during vulcanisation of the neoprene.

The metal of the expansion joint is soldered to the gutter metal. The positioning of the expansion joint in the gutter should be carefully considered in order to properly compensate for all likely thermal movement.



Soldered, brazed or welded cross joints

Устройство подвижных соединений

Подвижные соединения делают возможными перемещения металлических деталей, связанные с тепловым расширением и сжатием. Подвижное соединение может быть изготовлено непосредственно на объекте либо приобретено и установлено готовое изделие. Способ крепления и расположение подвижных соединений определяется в зависимости от типа металла устанавливаемого покрытия.

Подвижные соединения из неопрена

Подвижные соединения из неопрена были разработаны для решения проблем, связанных с металлическими желобами. Суточные и сезонные перепады температур являются причиной расширения и сжатия элементов металлических желобов и если отсутствуют соединения, компенсирующие тепловые деформации, то возможно образование трещины в металле и возникновение протечки жёлоба.

Изделие(соединитель) состоит из двух металлических полос скреплённых высокоэластичной вставкой из неопрена при помощи вулканизации.

Металл пластины подвижного соединителя припаивается к металлическим желобам. Место установки соединителя в жёлоб должно быть тщательно продумано, чтобы в достаточной мере компенсировать все возможные температурные деформации.

Capping piece – крышка

Neoprene expansion joint to capping – неопреновый подвижный соединитель для крышек

Soldered joint – паяное соединение

25mm min overlap – 25 мм минимальный нахлест

Neoprene expansion joint to gutter – неопреновый подвижный соединитель для желобов

Поперечные соединения с использованием мягкой, твёрдой пайки и сварки

Детали можно соединять мягкой, твёрдой пайкой или сваркой с соответствующим усилением, например клепкой в зависимости от используемого материала.

Мягкая пайка

Мягкая пайка может обеспечить водонепроницаемое соединение металлических листов, полученное с применением нагрева (рабочая температура до 450°C), флюса и припоя.

The basic metals being joined remain in solid state, whereas the heated solder (in liquid state) is used to fill the gap at the joint through capillary action. Within this seam, adhesion is created by applying the solder to the metal and this determines the strength of the joint. Heat can be applied directly or indirectly. Suitable soft solders and flux are shown in Table 3, p13, but the metal manufacturers will advise with regard to their specific material, as new metal finishes often require specific fluxes.

Soft soldering is the normally appropriate practical method of soldering on-site. When soft soldering, the gap to be soldered should not be bigger than 0.5mm. The soldered seam should not remain under 10mm in horizontal area and 5mm in vertical area. If additional riveting is necessary, the covering area should be 30mm. The riveting can be single or double rowed and care should be taken to ensure the rivet is sealed by the solder (see D22, p35).

The heat transmission when soft soldering copper can be direct or indirect. If soldering with a lead-tin solder alloy, additional riveting is necessary. If soft soldering copper with tin-copper solder alloy or antimony-free lead-tin soft solder alloy, additional riveting is not required.

The alloy of the solder and the suitability of the flux are essential details to be considered with regard to the strength of solder connections and the manufacturers' guidelines must be adhered to unconditionally. When soft soldering zinc, the heat must be applied directly to the metal.

High working temperatures may increase the risk of fire, particularly with regard to the type of substrate. Under such circumstances, an assessment of the risk must be carried out and the appropriate measures taken to avoid the risk of combustion. Such measures may include using a non-combustible base, cold jointing methods, off-site prefabrication, etc.

Copper, zinc and stainless steel (n.b. not aluminium) can be joined with lead sheet and lead products provided the appropriate flux and solder is used. Different rates of thermal expansion between the metals should be taken into account in some applications. The on-site soldering of aluminium has yet to be developed successfully and alternative methods must be considered for weathering penetrations and connections. Installers should seek advice from the manufacturer as to recommended alternatives.

Основные соединяемые металлы остаются в твёрдом состоянии, в то время как нагретый припой (в жидком состоянии) заполняет за счёт капиллярного эффекта зазор в соединении. Адгезия припоя к металлу внутри паяного шва определяет прочность соединения. Может быть применён как прямой, так и косвенный нагрев. Подходящие мягкие припои и флюсы приведены в Табл. 3, стр.13, но следует основываться на рекомендациях производителей относительно особенностей материала, так новые покрытия, нанесённые на металл часто требуют специальных флюсов.

Для пайки непосредственно на объекте целесообразно применять метод мягкой пайки. При выполнении мягкой пайки зазор, который заполняется припоем, не должен быть больше 0,5 мм. На горизонтальных участках паяный шов не должен быть менее 10 мм, а на вертикальных - менее 5 мм. Если необходимо дополнительное клёпаное соединение, то нахлёст должен составлять 30 мм. Клёпаное соединение может быть выполнено в один или два ряда, при этом необходимо загерметизировать заклёпки припоем (см. D22, стр.35).

При пайке меди возможен как прямой, так и косвенный нагрев. Если пайка производится свинцово-оловянным припоем, то необходимо дополнительное клёпаное соединение. Если производится мягкая пайка оловянно-медным припоем или свинцово-оловянным припоем, не содержащим сурьмы, то дополнительное клёпаное соединение не требуется.

Припой для пайки и совместимость флюса являются основными факторами, которые учитывают для получения прочных паяных соединений при этом определяющими, безусловно, являются руководства производителей. При мягкой пайке цинка должен быть применён прямой нагрев металла.

Высокие рабочие температуры могут увеличивать риск пожара в зависимости от типа основания. Таким образом, необходимо провести оценку риска и принять меры предотвращающие возгорание. Такие меры могут включать использование негорючих оснований, методов соединений без нагрева, предварительно изготовленных изделий и т.п.

Такие металлы как медь, цинк, нержавеющая сталь, исключая алюминий, могут быть соединены с листами или изделиями из свинца при помощи подходящих припоев и флюсов. Для практического применения следует учитывать различия в степени теплового расширения для металлов.

Пайка алюминия непосредственно на месте выполнения работ ещё не получила успешного развития. В связи с этим должны быть рассмотрены альтернативные варианты соединений и защиты от атмосферных воздействий. Кровельщики могут найти рекомендуемые варианты у производителей.

The heat transmission when soft soldering stainless steel should be applied directly to the metal. Normally additional riveting is required, however additional riveting may not be required if appropriate solders are used or when using a stainless steel with tin coating.

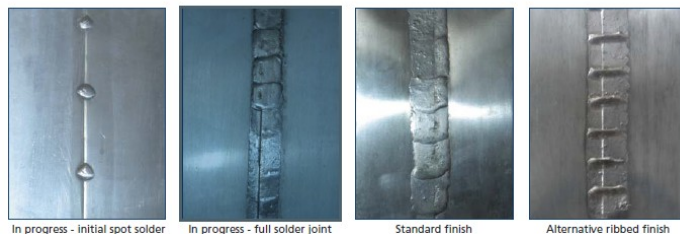
If soft soldering galvanised steel, additional riveting is normally required. If using suitable solders and suitable galvanising methods, additional riveting is not required. It should be noted that successful on-site soldering of galvanised sheet metal is difficult and should be avoided if possible.

When joining different metals together using soft soldering techniques, Table 1, p11 should be consulted because of differing reactions of each metal to corrosive elements and thermal movement.

Solders and flux according to Table 3, p13 should normally be used but manufacturers should be consulted as new metal finishes require specific fluxes.

Soft soldered seams should only be used in applications involving minimal thermal movement (and therefore minimal stress on the joint).

Soldering techniques



In progress - initial spot solder

In progress - full solder joint

Standard finish

Alternative ribbed finish

Hard solder

Hard solder (silver soldering) is a compatible, waterproof connection between metal sheets, which is created by using heat at a working temperature over 450°C, with flux and solder.

The basic metal sheets remain in solid state, whereas the solder (in liquid state) fills the gap

between them. In this seam, an alloy is created between the solder and the metal that determines the strength of the joint. The heat transmission takes place with the use of a gas-oxygen mix (open flame). Discoloration in the seam is unavoidable.

When carrying out hard soldering the manufacturer's guidelines should be strictly adhered to.

It is possible to hard solder the following materials (see also Table 4, p13):

- Copper
- Aluminium
- Stainless steel
- Galvanised steel

При мягкой пайке нержавеющей стали должен использоваться прямой нагрев металла. Обычно необходима дополнительная клёпка, но этого не требуется, если применять определённые припои или, если используется нержавеющая сталь с оловянным покрытием.

При мягкой пайке оцинкованной стали обычно требуется дополнительное соединение заклёпками. Если используются подходящие припои и цинкование, то дополнительное клёпаное соединение не требуется.

Следует обратить внимание, что пайка оцинкованной стали непосредственно на месте достаточно сложна и её, по возможности, следует избегать.

При использовании техники мягкой пайки для соединения разнородных металлов необходимо учитывать совместимость металлов для предотвращения последствий тепловых деформаций и коррозии, Табл.1, стр.11

Припои и флюсы приведённые в Табл. 3, стр.13 обычно подходят для использования, но следует консультироваться с производителями в случае работы с металлами, имеющими новые неизвестные покрытия.

Такие материалы требуют применения специальных флюсов. Соединения мягкой пайкой должны быть использованы только на участках подразумевающих минимальную тепловую деформацию (и поэтому минимальное давление на соединение).

Техника выполнения пайки

Твёрдая пайка

Твёрдая пайка (серебряная пайка) это совместимое водонепроницаемое соединение металлических листов, создаваемое нагревом до рабочей температуры выше 450°C с использованием флюса и припоя. Основные соединяемые металлы остаются в твёрдом состоянии, в то время как нагретый припой (в жидком состоянии) заполняет зазор в соединении. В паяном шве образуется сплав между припоем и металлом, что придаёт прочность

соединению. Нагрев производится открытым пламенем газокислородной смеси.

Неизбежно изменение цвета шва.

При выполнении твёрдой пайки следует строго соблюдать руководства производителей.

Для твёрдой пайки возможно применение следующих материалов (см. также Табл. 4, стр.13)

- Медь
- Алюминий
- Нержавеющая сталь
- Оцинкованная сталь

High working temperatures increase the fire risk, particularly with regard to the type of substrate used. Under such circumstances, an assessment of the risk must be carried out and the appropriate measures taken to avoid the risk of combustion (e.g. using a noncombustible base, cold jointing methods, off-site prefabrication, etc). This method of jointing is not in general practice on-site.

Welding

Welding is the joining of sheets or coils by using heat and / or power, usually combined with welding rods made from the same metal as that being joined.

The following types of welding are commonly used:

- Autogen welding (gas/oxygen mix)
- Arc welding (electrode welding)
- Protection gas welding (Arc plus protection gas)

When welding the current standard practice and product supplier's guidelines should be adhered to.

The welding or brazing of copper is carried out mainly in pre-fabrication processes off-site.

If welding aluminium, the protection gas welding process is usually used. Autogen welding is possible.

Welding of stainless steel is carried out by the use of gas welding and arc welding.

High working temperatures increase the risk of fire, particularly with regard to the type of substrate. Under such circumstances, an assessment of the risk must be carried out and the appropriate measures taken to avoid the risk of combustion (e.g. using a non-combustible base, cold jointing methods, off-site prefabrication, etc). This method of jointing is not in general practice on-site.

Riveting

Riveting is a method which is suitable for the joining of the same or different materials (see Table 1, p11, compatible roof metals) and should be considered in with soft solder joints when joining metals under thermal stress or expansion.

The distance between rivet fixings should be a maximum of 30 mm (see D22, p35). The distance between the rivet fixing and the edge of the sheet metal should not be less than 10mm.

Высокие рабочие температуры увеличивают риск пожара в зависимости от типа основания. Таким образом, необходимо провести оценку риска и принять меры предотвращающие возгорание. Такие меры могут включать использование негорючих оснований, методов соединений без нагрева, предварительно изготовленных изделий и т.п. Этот метод соединения обычно не используется непосредственно в месте выполнения работ (крыше/фасаде).

Сварка

Сварка это соединение листов или деталей с использованием нагрева и/или энергии, обычно в сочетании со сварочным электродом, изготовленным из того же металла, что и соединяемые элементы.

Обычно используются следующие типы сварки:

- Автогенная сварка
- Дуговая сварка (со сварочным электродом)
- Сварка в среде защитного газа (электрическая дуга и защитный газ)

При выполнении сварочных работ придерживаются стандартной технологии и руководств поставщиков.

Сварка или твёрдая пайка меди главным образом используется для заготовки в условиях мастерской.

Для сварки алюминия обычно используют сварку в среде защитного газа. Возможно, также применение автогенной сварки.

Сварка нержавеющей стали выполняется посредством газовой и электродуговой сварки.

Высокие рабочие температуры увеличивают риск пожара в зависимости от типа основания. Таким образом, необходимо провести оценку риска и принять меры предотвращающие возгорание. Такие меры могут включать использование негорючих оснований, методов соединений без нагрева, предварительно изготовленных изделий и т.п. Этот метод соединения обычно не используется непосредственно в месте выполнения работ (крыше/фасаде).

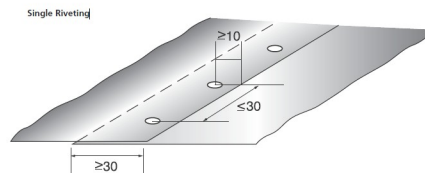
Заклепочное соединение

Клёпка подходит для соединения однородных или разных материалов (см. Табл. 1, стр.11, совместимость кровельных металлов) и её применение должно рассматриваться в совокупности с соединениями мягкой пайкой, когда место соединения металлов находится под нагрузкой, связанной с тепловыми деформациями.

Максимальное расстояние между заклёпками должно быть не более 30 мм (см. D22, стр.35). Расстояние между заклёпкой и краем листа металла не должно быть меньше 10 мм

Riveting distances

D22



Для выполнения водонепроницаемых соединений подходят следующие виды заклёпочных соединений:

- Однорядное заклёпочное соединение с дополнительной пайкой
- Двухрядное чередующееся заклёпочное соединение с герметиком. (Такое соединение можно выполнять только с использованием «слепых» вытяжных заклёпок)

The following rivet connections are suitable for waterproof seam connections;

- Single rivet with additional soldering
- Double, alternating rivet with sealing layer. (This riveting process can only be carried out with a blind rivet or a cup rivet).

Types of Rivet

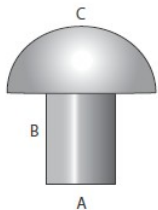
Full rivet (half round rivet)

A = Rivet diameter

B = Shaft length

C = Rivet head

D21



The required rivet shaft length is the total thickness of metal to be joined plus 1 - 1.5 times the rivet diameter.

Calculation:

e.g. metal thickness = 0.7 mm

2 thicknesses being joined = $0.7 \times 2 = 1.4\text{mm}$

rivet diameter (A) = 3.0 mm

Therefore Shaft Length = $1.4\text{mm} + 3.0\text{mm} = 4.4\text{mm}$

Типы заклёпок

Заклёпка с полукруглой головкой

A=диаметр заклёпки

B=длина стержня

C=головка заклёпки

Требуемая длина стержня заклёпки рассчитывается, как сумма общей толщины металлического соединения и величины равной 1-1,5 диаметров заклёпки.

Расчёт:

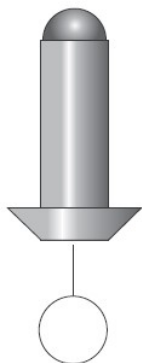
Допустим толщина металла = 0,7 мм

Толщина 2-х соединяемых пластин = $0,7 \times 2 = 1,4\text{ мм}$

Диаметр заклёпки (A) = 3,0 мм

Следовательно длина стержня (B)= $1,4\text{ мм} + 3,0\text{ мм} = 4,4\text{ мм}$

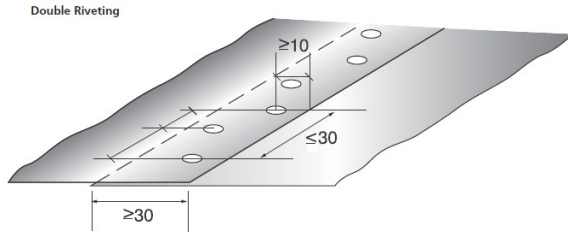
Tension rivet



Вытяжная заклёпка

Расстояния между заклёпками

Single Riveting - Однорядное заклёпочное соединение



The use of the building may have a considerable effect on air temperature, humidity, damp, condensation, etc, (e.g. catering, kitchen, swimming pool, bathroom, utility, wet room, washroom etc).

7. Type of substrate design

Is the proposed roof substrate designed correctly for the likely internal climate i.e.

should it be warm deck roof or ventilated substrate?

Double Riveting - Двухрядное заклёпочное соединение

INSTALLATION DESIGN AND FIXING

Regardless of the size of project, the design, setting out and securing of a fully supported metal roof installation must be carefully considered. Roof failure through poor design and setting out is just as likely to occur on a small project as on a large.

General Considerations

The following should be considered as part of a general assessment;

1. Site Location

Urban, suburban, open country side, coastal.

2. Height of Building

The height of the building indicates the potential exposure to prevailing weather conditions.

3. Prevailing wind direction and exposure

From which direction is the prevailing wind and will it be affected by turbulence caused by surrounding buildings or natural features?

4. Local climatic conditions

Is the site location affected by extreme weather conditions such as high summer temperatures, heavy winter snowfall with low temperatures, high winds etc?

5. In which direction is the proposed roof facing?

The direction of the roof may affect the exposure to temperature variations (and therefore thermal movement), wind lift, etc. Southerly aspects are usually affected by higher temperatures and sun exposure.

6. Internal use of the building

Монтаж, проектирование с учётом крепления

Вне зависимости от размера проекта монтажа металлической кровли по сплошному основанию, должна быть тщательно продумано расположение деталей/картин и их крепление. Повреждение крыши вследствие недостатков проектирования и установки одинаково возможны как для маленького, так и для большого проекта.

Основные факторы

Следующее должно быть учтено при общей оценке;

1. Месторасположение

Город, пригород, открытая сельская местность, побережье.

2. Высотность застройки

Высотность застройки указывает на возможное воздействие преобладающих погодных условий.

3. Преобладающее направление ветра и его воздействие

С какой стороны в основном дует ветер и будут ли оказывать влияние на образование вихревых потоков рядом расположенные здания или природные особенности?

4. Местные климатические условия

Подвержена ли местность экстремальным погодным воздействиям таким как высокие летние температуры, суровая снежная зима с низкими температурами, сильные ветры и т.п.?

5. С какой стороны предполагается проводить кровельные работы?

Расположение кровельного покрытия может влиять на подверженность температурным воздействиям (следовательно и на тепловые деформации), ветровым нагрузкам и т.п. Расположение с южной стороны обычно способствует более сильному воздействию температуры и солнечной радиации.

6. Использование внутренних помещений здания

Характер использования здания может существенно влиять на температуру воздуха, влажность, сырость, конденсирование. Например, предприятие общественного питания, кухня, плавательный бассейн, ванная комната, подсобное помещение, сырое помещение, туалет и т.п.

7. Тип конструкции основания

Подходит ли предложенная конструкция основания для возможного режима эксплуатации внутренних помещений, то есть подойдет утепленная крыша без вент. зазора или вентилируемая конструкция?

8. Type and thickness of the roof deck

Is the proposed fully supporting roof deck material correct to give the required pullout values for the fixing clips (560N (Newtons) minimum per clip)? Good quality Far Eastern 18mm WBP plywood is the most frequently used decking material used in UK construction. On the continent 25mm timber boarding is more popular. When using self tapping fixings into the galvanised steel casings of various composite decking panels the fixings must be carefully chosen to ensure the correct pull out value is achieved. Care should also be taken to ensure the head of the fixing does not protrude excessively.

9. Proposed Roof drainage

The drainage of a roof must be designed to include gutters of a suitable size to discharge the heaviest likely rainfall away from the building without over flowing and flooding. Such perimeter gutters can be external to the building or internal, built within the roof structure i.e. box or parapet gutters or valley gutters.

10. Roof penetrations

The penetration of the proposed roof with services or such details as roof lights or hatches must be considered with care in order to provide the correct weathering features. The provision of such things as back gutters and flashings for roof lights and chimneys and soldered sleeves for pipework or cables should all be taken into account. It should be noted that roofs formed of aluminium sheet cannot be soldered on-site and alternative techniques have to be used such as mastic adhesives with riveted metal slates in order to fit additional weathering details.

11. Roof attachments

Additional roof attachments may be required to supplement the installation and should be taken into account when setting out the roof detail so as not to affect the integrity or performance of the roof. For example lightning protection, solar panels, snow guards, access stairs, safety systems or ornamentations may be required to be fitted once the roof sheets are in place.

Panel or Component Sizing

Table 8: Guide for the maximum recommended lengths between expansion joints or roof panel lengths					
Component	Maximum Length (metres)				
	Cu	Zn	Al	SS	VST
Wall and roof panels	10	10	10	14*	14*
Flashings and Trims	3	3	3	3	3
Valley Gutters	3	3	3	3	3
Parapet Gutters	6	6	6	12	12
Eaves Gutters	6	6	6	6	6**

8. Тип и толщина основания под кровлю

Выдерживает ли предложенный материал для изготовления сплошного настила требуемую нагрузку на вырыв (минимум 560 Н (ньютонов) на каждый кляммер)? Высококачественная дальневосточная 18 мм фанера марки WBP наиболее часто используемый в УК материал для строительства. На континенте более популярны настилы из 25 мм досок. При использовании самонарезающего крепежа в стальные оцинкованные оболочки композитных панелей крепёжные элементы должны быть тщательно подобраны, чтобы гарантировать выполнение условий по нагрузке на вырыв. Также следует позаботиться, чтобы шляпка крепёжного элемента сильно не выступала.

9. Предполагаемый водоотвод с крыши

Водоотвод должен быть спроектирован таким образом, чтобы желоба были подходящего размера для отвода воды со здания с учётом возможности самого сильного ливня без перелива и переполнения. Водоотвод может быть наружный или внутренний, встроенный в конструкцию крыши в виде коробчатых или парапетных желобов или лотков разжелобков.

10. Кровельные проходки

Проходки в предполагаемой кровле для её обслуживания или такие элементы, как световые фонари или люки должны быть рассмотрены с точки зрения обеспечения корректных мер по защите от атмосферных воздействий. Следует принять во внимание необходимость устройства разуклонок за выступающими элементами крыши, изготовления примыканий к световым фонарям и трубам, пайки фланцев для гильз труб и кабелей. Следует иметь ввиду, что пайка для кровель из алюминия не может проводиться непосредственно на крыше и для монтажа дополнительных защитных металлических деталей должны быть использованы альтернативные способы, например, заклёпочное соединение с герметиком.

11. Крепления к кровле

При последующих монтажных работах могут потребоваться дополнительные крепления к кровле. В этом случае при установке оборудования на кровлю следует учитывать недопустимость нарушения целостности и работоспособности кровли. Например, при установке молниезащиты, солнечных панелей, снегозадержания, лестниц для доступа, систем безопасности или элементов декора, которые будут устанавливаться на ранее изготовленную кровлю.

Размеры картин или деталей

Табл. 8 Справка по рекомендуемым максимальным расстояниям между подвижными соединениями или длинам картин					
Деталь	Максимальная длина (м)				
	Cu	Zn	Al	Нерж. ст.	Оц. ст.?
Картины скатов и стен	10	10	10	14*	14**
Планки и ветровики	3	3	3	3	3
Желоба ендов	3	3	3	3	3
Парапетные желоба	6	6	6	12	12
Подвесные желоба	6	6	6	6	6**

* Assumes normal clips and >30° roof pitch. Special clips and roof pitches <30° longer distances can be set.

**Current galvanised steel guttering available with gasket joints allows for expansion within each joint

It should be noted that, **subject to manufacturers approval**, the above maximum distances can be exceeded in certain cases depending on individual circumstance.

Care must be taken that enough allowance is made at the eaves and any abutment to allow for the thermal movement of the cladding panel used and that the current temperature during installation is taken into account to allow for expansion or contraction.

Table 9: The theoretical calculation of metal expansion coefficients					
METAL	Cu	Zn	Al	SS	VST
Expansion Coefficient in mm/m.K	0.017	0.022	0.024	0.016	0.12

Thermal Movement

All roofing metals expand and contract as temperatures change. The rate and extent of this thermal movement differs between metals because they do not react the same when heated or cooled (see Table 9).

Of the three types of movement – linear (length), superficial (area) and volumetric (volume or cubical expansion) – the most significant is linear expansion which affects both the length and width of panels and roof bays.

The coefficient of thermal expansion is the rate at which a material expands when heated through one degree Celsius (C). This enables the extent of expansion and contraction that will take place on a metal roof to be calculated.

In the UK standard temperature variations range from -20°C to + 80 °C, providing a temperature range of 100°C (it should be appreciated that the heat retained by a metal roof will result in temperatures far in excess of normal ambient levels).

When calculating potential maximum expansion, the temperature of the metal at the time

of installation is significant.

Example

A zinc/titanium alloy panel 6m long is being installed at 40°C

The expansion coefficient for zinc shown in Table 9 is 0.000022 (mm/m.K)

Therefore the maximum expansion will be the length (6M) multiplied by the expansion coefficient (0.000022), multiplied by the difference in temperature (80° - 40° = 40)

*Предполагает обычные кляммеры и уклон крыши > 30°. При уклоне крыши <30° специальные кляммеры могут быть установлены на большее расстояние

** В настоящее время имеются водосточные желоба из оцинкованной стали со вставками в каждом соединении компенсирующими тепловое расширение.

Следует отметить, что указанные выше максимальные расстояния должны быть одобрены производителями и в некоторых случаях, в зависимости от определённых условий, могут быть превышены.

Необходимо следить за тем, чтобы у карниза и любого примыкания оставалось достаточно места для теплового движения используемой облицовочной панели. Возможность расширения или сжатия учитывается исходя из текущей температуры во время установки.

Табл 9: Теоретический коэффициент теплового расширения металла					
Металл	Cu	Zn	Al	Нерж. ст.	Оц. ст.?
Коэффициент расширения в мм/(м*°C)	0,017	0,022	0,024	0,016	0,12

Тепловое расширение

Все кровельные металлы сжимаются и расширяются при изменении температуры. Степень температурного расширения различна для металлов, потому что они реагируют по-разному на нагрев и охлаждение (См. Табл. 9).

Из трёх типов теплового расширения: линейного; по площади и по объёму наиболее значимым является линейное расширение, которое влияет на изменение длины и ширины панелей /картин.

Коэффициент теплового расширения показывает величину расширения материала при нагреве на один градус по Цельсию. Это позволяет рассчитать степень расширения и сжатия металлической кровли.

В Великобритании стандартные колебания температуры составляют от -20°C до + 80°C, обеспечивая диапазон температур 100°C (следует учитывать, что тепло, удерживаемое металлической кровлей, приведет к повышению температуры, которая будет намного превышать нормальный уровень температуры окружающей среды).

При расчете потенциального максимального расширения отталкиваются от температура металла в момент установки.

Пример

Картина из цинк-титанового сплава длиной 6 м установлена при температуре 40°C

Коэффициент теплового расширения для цинка равен 0,022 (мм/м*К) (см. Табл. 9)

Таким образом, максимальное удлинение для картины длиной 6 м получим умножением этой длины на коэффициент 0,022 и на разницу температур (80° - 40° = 40)

$$6\text{M} \times 0.000022 \times 40 = 0.0053\text{M} \text{ (or } 5.3\text{mm)}$$

The same panel installed at 40° will also contract and the maximum potential contraction is calculated using the same formula with the temperature range now 60 (-20° to +40°)

$$6\text{M} \times 0.000022 \times 60 = 0.0079\text{M} \text{ (or } 7.9\text{mm)}$$

In this case the overall thermal movement to be considered therefore is an expansion of 5.3mm and a contraction of 7.9mm, a total range of 13.2mm.

$$6 \text{ (м)} \times 0,022(\text{мм}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})) \times 40 \text{ (}^\circ\text{C}) = 5,3 \text{ (мм)}$$

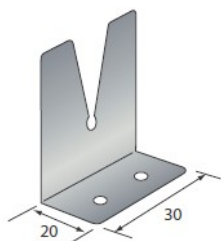
Подобная картина, установленная при температуре 40°C будет также подвержена сжатию. Максимально возможное сжатие вычисляется по той же формуле, но теперь разница температур составит 60 (-20° to +40°)

$$6 \text{ (м)} \times 0,022(\text{мм}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})) \times 60 \text{ (}^\circ\text{C}) = 7,9 \text{ (мм)}$$

В этом случае в совокупности надо учитывать расширение на 5,3 мм и сжатие на 7,9 мм. Суммарный диапазон составит 13,2 мм

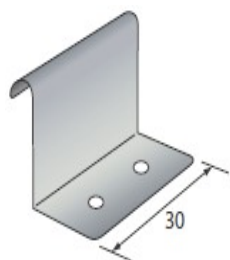
Types of Manufactured Fixing clips available

Fish tailed fixed clip



Кляммер неподвижный «рыбий хвост»

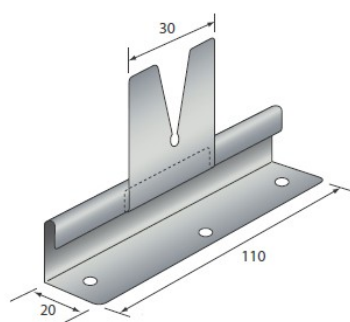
Preformed fixed clip



Кляммер неподвижный, изготовленный на оборудовании

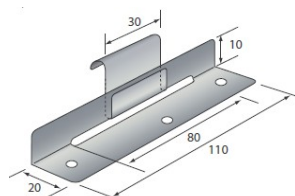
D23

Fish tailed expansion clip



Кляммер подвижный «рыбий хвост»

Preformed expansion clip



In exceptional cases when longer than recommended panels are required, the use of preformed expansion clips which allow for greater expansion movement may be used provided the manufacturers of the metal roof sheet confirm their suitability.

Sliding (expansion) clips should have a minimum of 3 fixings per clip. The increasing use of nail guns has led to some installers fixing through the metal of the clip, rather than through the holes already provided. This may weaken the performance of the clip and is not in accordance with the manufacturer's guidelines. Installers using nail guns should ensure the correct size and type of nail is used to achieve the required pull out value and corrosion resistance.

Types of Fixing Clips

It is generally accepted that manufactured stainless steel clips which are generally available from roofing suppliers are superior to clips produced from the actual metal being installed.

Stainless steel has a greater tensile strength and is compatible with all roofing metals. The clips should be produced from grade 304 1/10 0.4mm thick stainless steel.

Although fixed and sliding clips in the various roofing metals can be produced in the workshop using the appropriate tooling, the reduction in tensile strength must be acknowledged and allowed for.

Sliding expansion clips should have 3 fixings and fixed clips should have 2 fixings, each of which must achieve the required pull out values per clip. Sliding clips should comply with the dimensions shown below and the slide part of the clip must be centred within the 80mm slot.

Table 10: Types of Fixings					
Sheet Metal	Clips	Annular ringed nails		Countersunk Screws	
	Material min thickness (mm)	Material	Dimensions ⁽¹⁾ Dia x Length (mm)	Material	Dimensions ⁽¹⁾ Dia x Length (mm)
Copper	Copper 0.6 S/Steel 0.4	Copper S/Steel	2.8 x 25	Copper Brass S/Steel	4 x 25
Zinc	S/Steel 0.4	S/Steel	2.8 x 25	Galv Steel S/Steel	4 x 25
Aluminium	Alumin. 0.8 S/Steel 0.4	S/Steel	2.8 x 25	Galv Steel S/Steel	4 x 25
Stainless Steel	S/Steel 0.4 Copper 0.6	S/Steel Copper	2.8 x 25	Brass S/Steel	4 x 25
Galvanised Steel	S/Steel 0.4	S/Steel	2.8 x 25	S/Steel	4 x 25

(1) Different sizes may be used provided suitability is confirmed by the manufacturer of the roof sheet metal.

Кляммер подвижный, изготовленный на оборудовании

В исключительных случаях, когда требуются картины (панели) длиннее, чем рекомендуемые используются кляммеры, которые обеспечат возможность большего перемещения, связанного с тепловым расширением. Производители кровельных металлов должны подтвердить такую возможность. Каждый скользящий (подвижный) кляммер должен закрепляться, как минимум в трёх точках. Возрастающее использование гвоздезабивных пистолетов приводит к тому, что некоторые монтажники забивают гвозди непосредственно сквозь металл кляммера, а не через уже имеющиеся отверстия. Это может ухудшить характеристики кляммера и не соответствует руководствам производителей. Монтажники, использующие гвоздезабивные пистолеты, должны обеспечить требуемый типоразмер гвоздя с учётом нагрузки на вырыв и коррозионной стойкости.

Типы крепёжных элементов для кляммеров

Общепризнано, что промышленно изготовленные кляммеры из нержавеющей стали, которые обычно бывают в наличии у поставщиков продукции для выполнения кровельных работ, превосходят кляммеры изготавливаемые из непосредственно используемого на объекте кровельного металла.

Нержавеющая сталь имеет большую прочность на разрыв и совместима со всеми кровельными металлами.

Кляммеры должны изготавливаться из нержавеющей стали марки 304 1/10 толщиной 0,4 мм.

Неподвижные и скользящие кляммеры могут быть изготовлены в мастерской из различных кровельных металлов с использованием соответствующего оборудования. При этом снижение прочности на разрыв должно быть учтено и допустимо.

Скользящие для расширения кляммеры должны быть закреплены 3-мя крепёжными элементами, а неподвижные кляммеры – 2-мя. Каждый крепёжный элемент должен обеспечивать кляммеру способность выдерживать требуемую нагрузку на вырыв. Скользящие кляммеры должны соответствовать размерам, указанным ниже. Подвижная часть кляммера должна располагаться по центру прорези длиной в 80 мм.

Таблица 10: Типы крепёжных элементов			
Листовой металл	Кляммер	Гвозди с кольцевым рифлением (ершенные)	Шурупы с потайной головкой

	Материал Мин. толщина (мм)	Материал	Размер ⁽¹⁾ Диаметр x длина (мм)	Материал	Размер ¹ Диаметр x длина (мм)
Медь	Медь 0,6 Нерж. ст. 0,4	Медь Нерж. ст.	2,8x25	Медь Латунь Нерж. ст.	4x25
Цинк	Нерж. ст. 0,4	Нерж. ст.	2,8x25	Оц. ст. Нерж. ст.	4x25
Алюминий	Алюм. 0,8 Нерж. ст. 0,4	Нерж. ст.	2,8x25	Оц. ст. Нерж. ст.	4x25
Нерж. сталь	Нерж. ст. 0,4 Медь 0,6	Нерж. ст. Медь	2,8x25	Латунь Нерж. ст.	4x25
Оц. сталь	Нерж. ст. 0,4	Нерж. ст.	2,8x25	Нерж. ст.	4x25

⁽¹⁾ Могут быть использованы и другие размеры, если возможность их применения подтверждена производителем кровельного металла.

Note: Shot Fired Nail guns are increasingly popular due to the speed of installation but confirmation **must** be obtained from the manufacturer as to the suitability of the cartridge nail metal and resulting pull out values.

Fixing Detail for the installation of metal cladding and roof coverings

Although there is no technically correct or incorrect start point when fitting metal roof sheets, the direction of the prevailing wind may be a relevant factor to consider.

In general, each tray is fixed to the substrate by fixed clips located in the anchor area which is located according to the degree of slope on a pitched roof. Sliding clips are then fitted along the length of the slope. The upstand of the next tray is laid over and interlocks with the upstand of the first tray already fixed into position. Care should be taken to ensure straight and parallel seams.

Crimping of the upstands, or welting of the standing seams can be done either by machine or by hand tools. A weathering strip is required on low gradients and this should be placed on the dry side of the seam or the inner fold before crimping. The sliding clips allow the metal to expand and contract freely along its length. Across the width, the profile of the sheet allows expansion and contraction through a gap at the foot of each standing seam.

Number of Fixing Clips

The number of clips required will be determined by the wind loads anticipated. A greater concentration of clips will normally be required towards the edges or corners of a roof where the wind loading would be expected to be greater. Generally the area of such edges to be clipped is assumed as a one metre wide strip around the perimeter of the roof including eaves verges and ridges.

Table 11: General Guidance for number and maximum spacing of clips				
Building height (eaves)	Location	Panel widths	No. clips per M ²	Maximum spacing (mm)
0 – 8 M	Edge & Corner Areas (A + C)	430	5	380
		530	5	380
		600	5	330
	Inner Areas (A)	430	5	380
		530	5	380
		600	5	330
8 – 20 M	Edge Corner Areas (B + C)	430	6	380
		530	6	330
		600	6	280
	Inner Areas (A)	430	5	380
		530	5	380
		600	5	330
20 – 50 M	Edge & Corner Areas (B + C)	430	8	290
		530	8	250
		600	8	210
	Inner Areas (A)	430	6	380
		530	6	330
		600	6	280

Note:- The number of clips recommended per M2 indicate in some cases greater clip spacing but to conform to BS code of practice CP143 clip centres must not exceed 380mm.

NB! Возрастает популярность применения гвоздезабивных пистолетов, вследствие ускорения монтажа. В связи с этим необходимо получать подтверждение от производителей как о совместимости металлических гвоздей из картриджа, так и об обеспечении достаточного итогового усилия на вырыв.

Установка деталей при выполнении облицовки и кровельных работ

Хотя с технической точки зрения не существует разницы с какого участка начинать монтаж деталей металлической кровли, следует принять во внимание преобладающее направление ветра.

Как правило, каждая картина закрепляется неподвижными кляммерами к основанию в определённой зоне. Зона установки неподвижных кляммеров располагается в зависимости от уклона ската. Затем вдоль ската устанавливаются скользящие кляммеры. Отгибка последующей детали зацепляется за отгибку предыдущей детали, которая ранее была установлена и закреплена. Следует обращать внимание на обеспечение параллельности и ровности фальцевых соединений.

Подгибка кромок или изготовление стоячих фальцевых соединений может быть выполнено как ручными инструментами, так и при помощи электромеханического оборудования. При малых уклонах для защиты от атмосферных воздействий требуется установка уплотнительных полос на сухие поверхность шва или закладка такой полосы внутрь соединения перед фальцовкой.

Скользящие кляммеры позволяют металлу свободно расширяться и сжиматься по длине. По ширине лист свободно расширяется и сжимается за счет зазора у основания каждого стоячего фальца.

Количество кляммеров

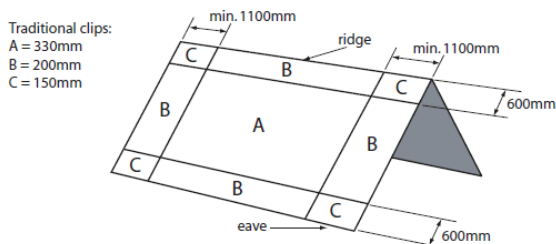
Количество необходимых кляммеров будет зависеть от ожидаемых ветровых нагрузок. Большая концентрация кляммеров обычно требуется на краях или углах крыши, где ожидается, что ветровая нагрузка будет выше. Обычно площадь таких краевых участков,

Таблица 11: Общая рекомендация по максимальному расстоянию между кляммерами				
Высота здания (до карниза)	Расположение зоны	Ширина детали	Количество кляммеров на м ²	Максимальное расстояние (мм)
0-8 м	Краевые и угловые участки (B+C)	430	5	380
		530	5	380
		600	5	330
	Внутренние участки (A)	430	5	380
		530	5	380
		600	5	330
8-20 м	Краевые и угловые участки (B+C)	430	6	380
		530	6	330
		600	6	280
	Внутренние участки (A)	430	5	380
		530	5	380
		600	5	330
20-50 м	Краевые и угловые участки (B+C)	430	8	290
		530	8	250
		600	8	210
	Внутренние участки (A)	430	6	380
		530	6	330
		600	6	280

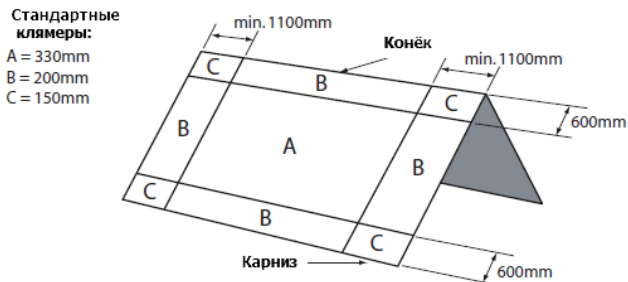
NB!: Рекомендованное количество кляммеров на м², указанное в некоторых случаях, предполагает большее расстояние между кляммерами, но при этом расстояние между центрами кляммеров не должно превышать 380 мм, чтобы соответствовать нормам BS CP143

подлежащих закреплению, принимается как полоса шириной один метр по периметру крыши, включая кромки карнизов и коньки/рёбра.

Amount of clips depending on the area

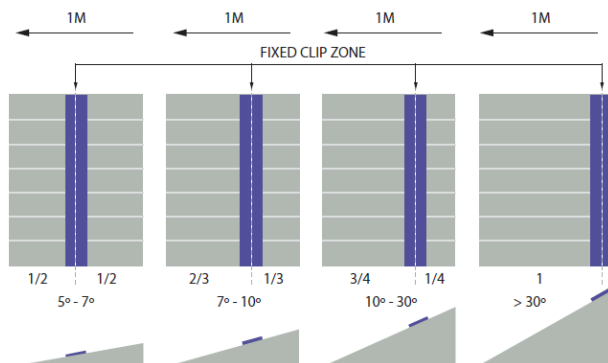


Количество кляммеров в зависимости от участка



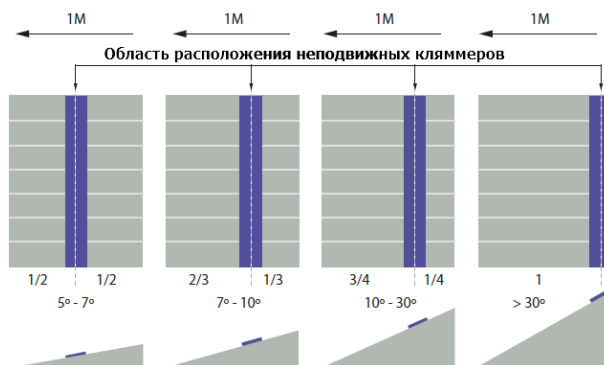
Location of Fixed Clips

D24



Расположение неподвижных кляммеров

D24



1. A zone of fixed clips is necessary on a Long Strip roof to control the expansion of the metal roof bays. Each manufacturer provides guidance as to the maximum lengths recommended for long strip roofing using their respective metals.
2. High temperatures cause stress in the roof metal as it tries to expand. The fixing zone's position is varied according to roof pitch in order to achieve a balance between the thermal expansion upwards from the zone against gravity and the stresses created in overcoming frictional resistance as it expands downwards from the zone.
3. Fixed clips are set at recommended centres in the shaded area, the 'fixed clip zone'. Dimensions shown are taken in the plane of the roof slope.
4. When Double-lock standing seams are used on roof pitches 30° and over, fixed clips should be set at recommended centres in the 'fixed clip zone'.
5. Sliding clips should be set at recommended centres in the unshaded areas.
6. For roofs with slopes not exceeding 3m or where movement joints are provided at 3m centres, fixed clips may be used throughout.

1. Область установки неподвижных кляммеров необходима для компенсации расширения на участке длинных металлических кровельных картин. Каждый производитель предоставляет рекомендации относительно максимальных длин картин, применимых для соответствующего металла.
2. Высокие температуры вызывают напряжение в металле крыши, поскольку он пытается расшириться. Положение фиксирующей зоны изменяется в зависимости от уклона крыши, чтобы достичь баланса между тепловым расширением вверх от зоны против силы тяжести и напряжениями, создаваемыми в результате преодоления силы трения при расширении вниз от зоны.
3. Неподвижные кляммеры устанавливаются относительно центров выделенных синим цветом областей, «область расположения неподвижных кляммеров». Расположение областей указаны на виде ската сверху.
4. При использовании двойных стоячих фальцев на уклонах 30° и более неподвижные кляммеры должны быть установлены относительно центров рекомендованных «областей расположения неподвижных кляммеров».
5. Скользящие кляммеры должны быть установлены в невыделенных синим цветом областях.
6. Для крыши со скатами, не превышающими 3 м, а также, если поперечные подвижные соединения картин расположены на расстоянии не более 3 м друг от друга, могут быть использованы только неподвижные кляммеры.

EAVES DETAILS

General

To facilitate the rainfall discharge from the roof area into gutters, and lower roof areas an Eaves Plate Trim/flashing is used. The purpose of the Eaves Plate Trim/flashing is:

1. To form a secure restraining strip to retain the lower edge of the roof panels from wind uplift
2. To form a hook on method of restraint for the roof panels but allow for thermal expansion
3. To weather the termination of the roof coverings with gutters, fascia upstands and lower roof slopes

ДЕТАЛИ КАРНИЗА

Основные положения

Для облегчения отвода дождя с поверхности крыши в водосточные желоба и на нижерасположенные участки крыши используется карнизный ветровик/планка. Назначение карнизного ветровика/планки:

1. Формирование кромки свеса, за которую надежно закрепляются (подгибаются) нижние края картин для предотвращения отрыва ветром
2. Для закрепления кровельных картин зацепом за полосу с учетом беспрепятственного теплового расширения
3. Предохранять от атмосферных воздействий нижние части кровельного покрытия в области желобов, облицовок карнизов и на стыках с нижерасположенными скатами

Eaves Trim/Flashings must be lapped in the horizontal a minimum of 150mm and not be greater than 3m long per piece.

The overlap (L) of roof panels on the Eaves Trim/flashings must be a minimum of:-

3° to 20° L = 150mm with back welt

20° to 60° L = 150mm

60° to 90° L = 100mm

For very shallow pitched roofs less than 22° additional measures may be required (ie. Welting sealants soldering).

To counteract wind lift the use of clips as drawings D25, p44, D26 and D27, p45 should be used if the down stand is greater than 120mm the use of support cleats must be considered and roof panels must be fixed in accordance with Table 11, p41 for eaves areas.

Termination of standing seam roof coverings with Eaves Trims/flashings can be formed with straight angled or concave curve.

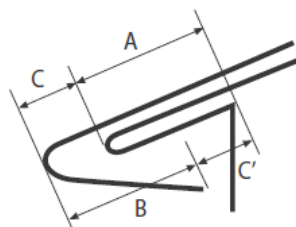
Termination of a batten roll roof covering with Eaves Trims/Flashings is formed by the roof panel side upstands being cut at an angle at the eaves and folded round the front of the batten with the roll cover strip being folded down the roll end and hooked over the eaves trim/flashings, (see D29, p46 and D35, p53).

Drop Trim / Flashing

The drop trim/flashings protect the timber construction by allowing the drainage of rainwater or melting snow over the eaves with or without a gutter at the eaves of metal, slated, tiled and membrane roofs .

If the downstand exceeds 120mm the use of support cleats must be considered.

EAVES DETAILS



The Eaves T-Plate flashing

Widely used with conventional gutters

The following information should be taken into account with regard to tray length in order to correctly form the junction.

A = B = 30mm for trays < 7m.

A = B = 50mm for trays > 7m.

C = C' = varies depending on the temperature during installation.

Отдельные карнизные ветровики/планки должны соединяться с нахлестом не менее 150 мм и не должны быть длиннее 3 м

Минимальный нахлест (L) кровельных картин на карнизный ветровик/планку должен быть следующий:

от 3° до 20° L = 150 мм с отгибкой края

от 20° до 60° L = 150 мм

от 60° до 90° L = 100 мм

Для очень пологих скатных крыш менее 22° могут потребоваться дополнительные меры (такие как фальцовка, герметизация, пайка).

Для предотвращения отрыва ветром следует применять способы закрепления показанные на рисунках D25, стр. 44, D26. На рисунке D27, стр. 45 показано закрепление карнизного ветровика/планки в случае ширины его вертикальной части более 120 мм. Для надёжности необходимо обеспечить наличие поддерживающей (костыльной) полосы на свесе на которую надевается сгиб карнизной планки, за который зацепляются картины. Кровельные картины должны быть закреплены в соответствии с таблицей 11, стр. 41 для участков, включающих карнизы.

Окончания стоячих фальцев на краю карнизного ветровика/планки могут быть изготовлены прямоугольной или вогнутой формы.

Окончания реечных фальцев на краю карнизного ветровика/планки формируются, как показано на рисунках D29, стр. 46 и D35, стр. 53

Капельник/карнизная планка

Капельник/карнизная планка защищает деревянную конструкцию, обеспечивая отведение дождевой и талой воды с карнизов металлических, сланцевых, черепичных и мембранных кровель с использованием или без использования желобов.

Если вертикальная часть планки больше 120 мм необходимо предусмотреть поддерживающую (костыльную) полосу.

ДЕТАЛИ КАРНИЗА

Т-образная карнизная планка

Широко используется с обычными (подвесными) желобами/лотками

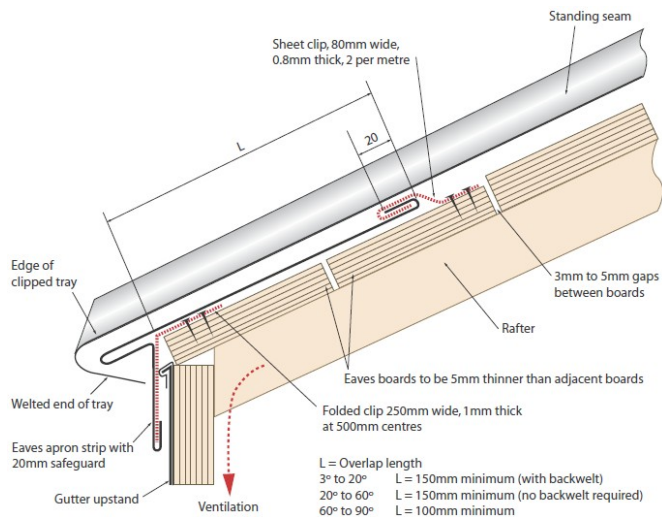
Для корректного выполнения узла соединения должна быть принята во внимание следующая информация относительно длины картин

A = B = 30 мм для картин < 7 м

A = B = 50 мм для картин > 7 м.

C = C' – размер зависит от температуры во время монтажа

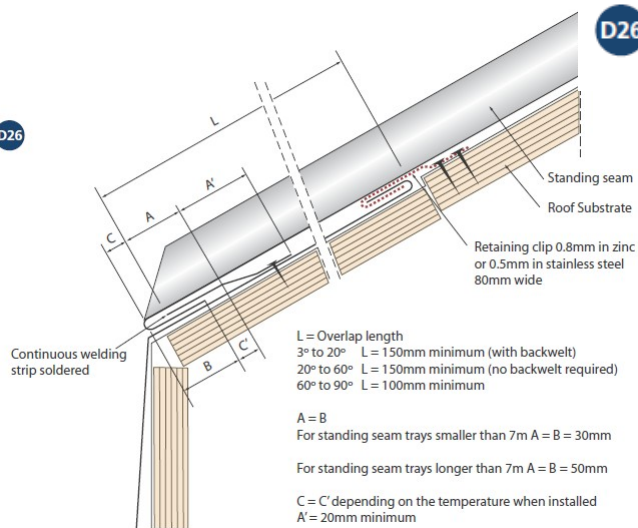
D25



Note: the eaves apron strip should not project over the gutter by more than 1/3 of the gutter width.

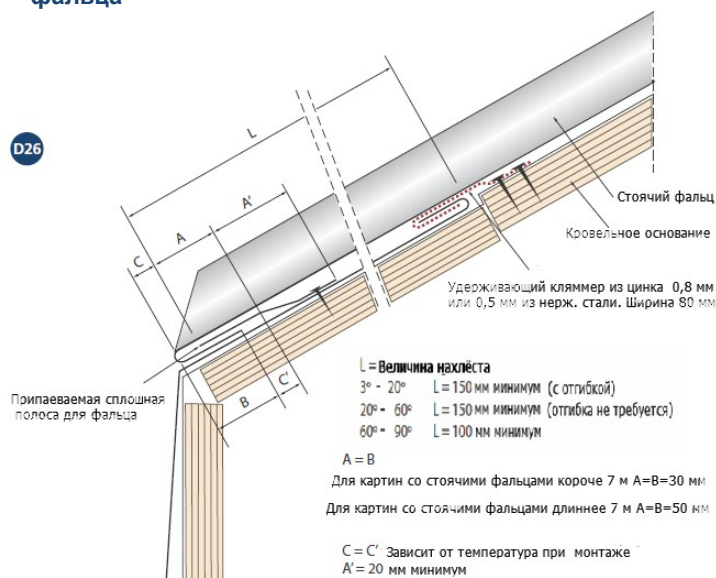
The Eaves Continuous Welded Apron Flashing

D26



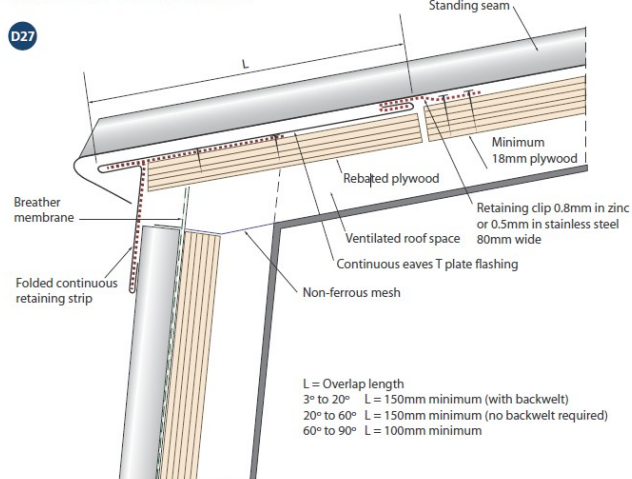
D26

Карнизная планка-фартук со сплошной полосой для фальца



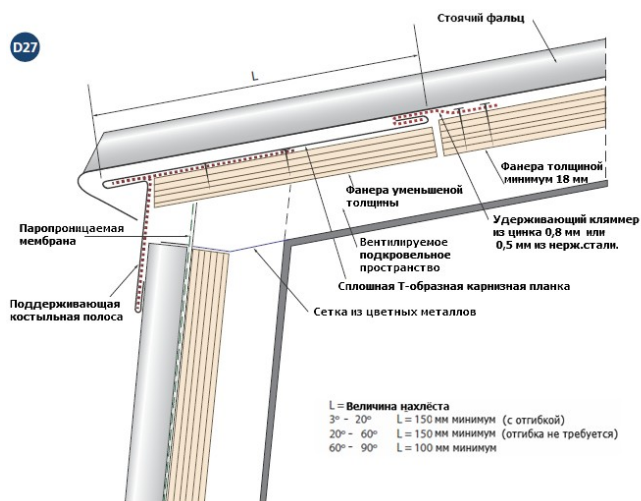
Eaves Detail to Mansard Roof

Eaves Detail to Mansard Roof



Детали свеса для мансардной крыши

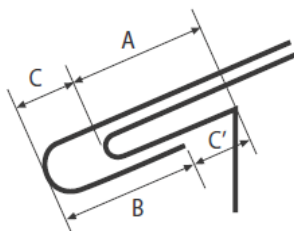
D27



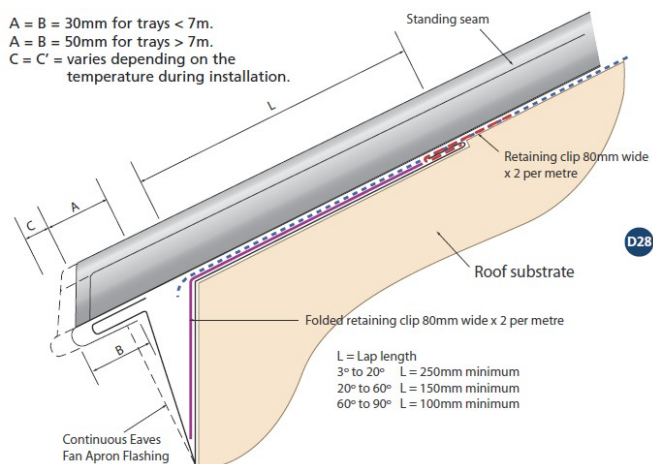
The Eaves Fan Apron Flashing

Widely used on shallow pitched roofs.

For the correct formation of the junction, the following data should be considered in relation to the length of the trays used.



A = B = 30mm for trays < 7m.
A = B = 50mm for trays > 7m.
C = C' = varies depending on the temperature during installation.



Клиновидная карнизная планка-фартук

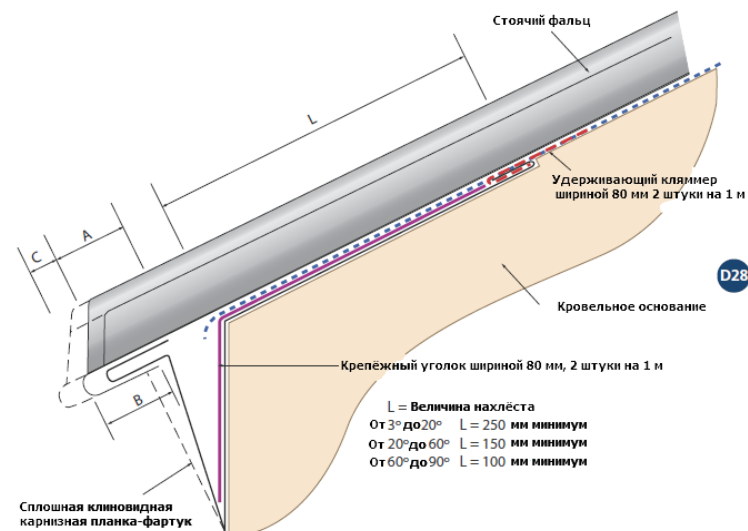
Широко применяется для крыш с небольшим уклоном.

Для корректного выполнения узла соединения должна быть принята во внимание следующая информация относительно длины картин

A = B = 30 мм для картин < 7 м

A = B = 50 мм для картин > 7 м.

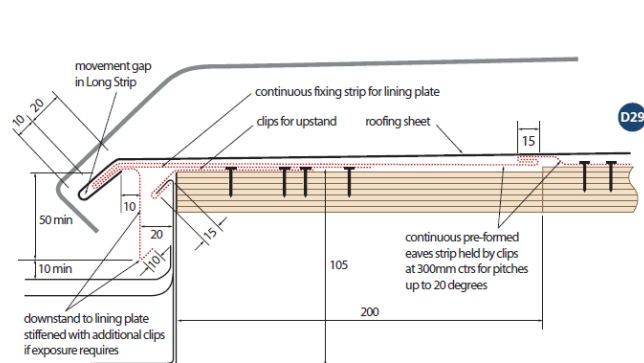
C = C' – размер зависит от температуры во время монтажа



This detail can accommodate both low pitches and long bay lengths. The detail shows edge of roofing sheet and fan apron at minimum expansion. A slight downturn is formed at the edge to create a permanent lock between the fan apron and the roof tray.

Такой узел может подойти как для крыш с небольшим уклоном, так и для покрытий с картинами большой длины. Узел показывает край кровельного покрытия и клиновидную карнизную планку-фартук при минимальном расширении. За счёт слегка наклонённой части планка-фартук находится в постоянном зацеплении с кровельными картинами.

Eaves Termination for Batten Roll



ABUTMENTS AND TERMINATIONS

General

Abutments are used at the interface between the roof covering and an adjoining wall or upstand. As movement can take place between the roof and abutments (expansion, settlement, sagging, etc) abutments should be installed in such a manner whereby this movement does not affect or damage their function. Metal flashings are commonly used (see D36, p54).

The maximum length of abutment flashing is as indicated in Table 8, p38.

When using specific product components for abutment flashing systems, the manufacturers' recommendations must be adhered to.

There are different types of abutments and terminations:

- Mono Pitch Top Edge Termination
- Eaves Termination
- Raking Side Abutment
- Top Edge Abutment
- Upstand Abutment

Upstand abutments are usually completed in two parts with the introduction of a cover flashing / trim. To avoid excessive sagging, upstands and flashing / trim should be self supporting or fully supported.

In the case of a two part flashing the top side of the abutment angle must be covered sufficiently by an additional and separately fixed overhanging strip. This should be secured against penetrating water unless this is restricted by other over-decking or coverings.

Additional precautions may be necessary in the case of projecting coverings.

The abutment angle consists of the roof side angle, which under or over lays the roof decking material and the wall side angle, which is fixed to the wall / upstand.

Where a roof sheet abuts against a vertical structure, the roof sheet should be turned up the vertical by a minimum of 80mm. Local weather conditions may require cover greater than 80mm and should be determined by the degree of exposure (see Table 12, p49).

Abutments can be ventilated by installing a profiled trim with insect mesh over a timberupstand (see D32, p51, D33, p52, D37, p54).

Eaves Termination

A T-plate flashing trim (see D25,p44) is used to form the eaves termination of the main roof covering.

The eaves T-plate trims can be formed to suit the roof covering and eaves design.

ПРИМЫКАНИЯ И ОКОНЧАНИЯ

Основные положения

Примыкания устраиваются в местах сопряжения кровельного покрытия и граничащих с ним стен или выступов. Поскольку возможно взаимное смещение крыши и примыканий (расширение, усадка, прогиб), то примыкания должны быть изготовлены таким образом, чтобы смещение не оказывало влияние на их работу и не разрушало.

Обычно используемые металлические планки показаны на узле D36, Стр.54

Максимальная длина планок примыканий приведена в Табл. 8, стр.38.

При использовании готовых изделий, входящих в комплект планок для устройства примыканий, необходимо придерживаться рекомендаций производителей.

Существуют различные типы примыканий и окончаний:

- Окончание односкатной кровли по верхнему краю
- Окончание на свесах
- Боковое примыкание вдоль ската
- Примыкание к верхнему краю
- Примыкание к выступу

Примыкание к выступу обычно состоит из двух частей, включая закрывающую планку/ветровик. Во избежание прогиба, примыкание и планка/ветровик должны быть самонесущими или иметь опору.

В случае изготовления из двух частей, верхняя часть примыкания должна быть достаточно хорошо перекрыта дополнительным свешивающимся ветровиком, не соединённым с этим примыканием. Такая конструкция должна защищать от проникновения воды при отсутствии над этим местом навеса или какого-либо другого покрытия.

При проектировании покрытий возможно потребуются учесть следующие дополнительные обстоятельства.

Угловое примыкание состоит из угловой детали, лежащей на основании/настиле кровли и детали, которая крепится к стене/выступу.

Там, где кровельное покрытие упирается в стену, край металла должен быть отогнут и поднят вверх, как минимум на 80 мм. Местные климатические условия, в зависимости от степени их воздействия, могут потребовать отгибки величиной более, чем 80 мм (См. Табл. 12, стр.49).

Примыкания могут быть выполнены вентилируемыми посредством установки профиля с сеткой от насекомых поверх деревянных стоек (см. D32, стр.51, D33, стр.52, D37, стр.54).

Окончание карниза

Т-образная карнизная планка (см. D25,стр. 44) используется для формирования окончания кровельного покрытия на карнизе.

Т-образная карнизная планка может быть сформирована в соответствии с кровельным покрытием и конструкцией карниза.

The T-plate flashing trims should be secured on their upper edge by means of mechanical fixing and restrained on lower edge by a lining plate flashing to prevent wind lift. The slope of the roof and the type of metal used will determine the extent of the lap of the T-plate flashing trims under the roof covering, (see D25, p44).

Abutment with standing seams

An abutment with standing seam is produced by folding the roof sheets at the wall abutment. It is created by using a fold at the top of the bay end at a point determined by the roof slope and type of metal sheet. The fold can be a boxed fold or a pinched fold, or a swept seam abutment can be used (see D29, p46, D30 and D31, p50). The abutment can be made by using a cross diagonal flat single seam if the wall covering is of the same construction as the roof sheet. The height of the upstand should be in accordance with Table 12, p49.

Batten rolls

Eaves Termination with batten roll

An eaves termination is created with batten rolls by cutting and folding the roof covering sheet to accommodate the tapered end of the batten roll. The position of the fold in the roof covering sheet is determined by the slope of the roof.

Abutment with batten roll

When using copper the batten rolls should be finished flush to the wall, otherwise a 25mm gap should be left.

A water tight seal is achieved by folding the roof covering sheet to provide a vertical upstand (dog ear - see D34, p 53). The height of the upstand should be in accordance with Table 12, p49.

Types of Batten Roll

The sections of wooden batten rolls available are illustrated in the "Types of Joints" section, including British, German, Belgian, etc.

Capping for Batten Rolls

The types of capping available for batten rolls are illustrated on p30, D15 – D18

Secret Gutter

A secret gutter is a concealed gutter used in verge abutments.

Ridge Abutments and Terminations

Abutments with standing seams can be joined at the ridge by folding the roof sheets as described above.

Ridge terminations may include a provision for ventilation, or alternatively a batten roll detail can be used (see D45 and D46, p61).

Abutments with batten rolls can be joined at the ridge by folding the roof sheets as described above.

Side Abutments

Upstands at side wall abutments are normally constructed in two parts. Refer to Table 12, p49 for the abutment height at the upstand. For very steep roof slopes, long joist lengths or in areas of excessive snow, a greater abutment height may be required, especially at the ridge side abutments.

With stepped side abutments to roof slopes over 22°, the junction height can be at least 100mm over the top of the roof covering.

With ridge side abutments and other abutments with a high water flow, a barrier can be introduced by using either a higher standing seam or batten roll.

T-образная карнизная планка должна быть механически закреплена со стороны верхнего края, а со стороны нижнего края закладной профиль должен компенсировать ветровое воздействие.

Уклон кровли и тип используемого металла будет определять величину нахлеста кровельного покрытия на T-образную карнизную планку (см. D25, стр. 44).

Примыкание стоячими фальцами

Примыкание стоячим фальцем изготавливается путём изгиба листа кровельного металла в месте примыкания к стене.

Для изготовления примыкания кровельная картина изгибается в верхней части в соответствующем месте при помощи складки, в зависимости от уклона ската и типа металлической картины. Складка может быть выполнена разными способами, например с защемлением. Примыкание может быть выполнено с использованием поперечно-диагонального лежачего одинарного фальца, если покрытие стены имеет такую же конструкцию, что и кровельное покрытие ската.. Подъём отгиба должен соответствовать Таблице 12, стр.49

Реечные фальцы

Окончание свеса с реечным фальцем

Окончание свеса изготавливается при помощи срезки и складывания листа кровельного покрытия, формируя клиновидное завершение реечного фальца.

Положение складки на кровельной картине зависит от уклона крыши.

Примыкание реечным фальцем

Смысла не понятен

Водонепроницаемость достигается за счёт изготовления складки выполненной на вертикальном отгибе («собачье ухо» - см. D34, Стр.53). Высота отгиба должна соответствовать Табл. 12, стр.49

Типы реечных фальцев

Разрезы деревянных брусков для британского, немецкого, бельгийского вариантов реечных фальцев, а также виды металлических деталей доступны на иллюстрациях в разделе «Типы соединений» стр. 30, D15-D18

Скрытый жёлоб

Скрытый жёлоб это встроенный в край крыши жёлоб.

Примыкания к конькам и устройство коньков

Примыкание к конькам стоячими фальцами может быть осуществлено посредством выполнения складки на кровельной детали, как было описано выше.

Устройство коньков может включать его приспособление для вентиляции, а также могут быть использованы элементы реечного фальца (см. D45 и D46, стр.61).

Примыкание к конькам реечным фальцем может быть осуществлено посредством выполнения складки на кровельной детали, как было описано выше.

Боковое примыкание

Боковое примыкание к стене обычно состоит из двух частей. Высота подъёма примыкания приведена в таблице 12, стр.49 Для очень крутых скатов, длинных картин или в местах большого скопления снега может потребоваться большая высота примыкания, особенно для боковых примыканий к конькам.

Для ступенчатого примыкания при уклоне скатов более 22° высота подъёма должна быть по меньшей мере 100 мм относительно верха кровельного покрытия.

Примыкания к коньку и другие примыкания, где возможен высокий подъём потока воды, могут быть выполнены с использованием более высокого стоячего или реечного фальца.

When using pre-screwed flashing trims and pressure plates with sealing strips, the substrate must be level, fixed and free from debris, cracks and broken edges.

Flashing trims can be:

- fixed in wall joints and sealed
- welded to strips which are fixed to brickwork or concrete
- fixed to the blockwork / concrete and sealed at the top edge
- fixed with additional sealing strips and sealed additionally at the top edge
- fixed with additional flat profiles and sealed at the top edge

Welded or fixed flashing trims should have a depth of at least 20mm and have a back edging.

Care must be taken that compatible materials are used when sealing flashing trims to rising components.

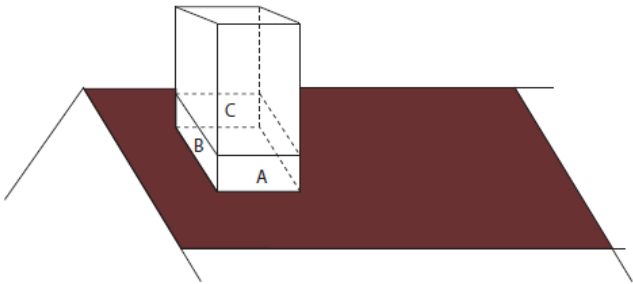
Fixings for flashing trims should be set at maximum 250mm centres.

The top end of the side wall abutment can also be weathered by external wall cladding.

Table 12: Abutment Heights			
Roof Slope	Abutment	A	B mm
<5°		150 ¹⁾	150
<22°		100	100
>22°		80 ²⁾	80

1) Property features such as doorways onto a balcony or terrace may restrict the available height for the upstand below the sill. In such circumstances an open chute discharge or overflow should direct water away from the door area, whereby a minimum upstand of 50mm (measured from the top of the paved surface) would be acceptable.

2) With stepped abutments and contoured decking materials (B) should overlap the top edge of the decking by a minimum of 65mm.



Standing Seam abutment to ridge, monoridge etc.
(Manchester Fold)

Когда используются предварительно привинчиваемые планки и прижимные планки с уплотнителем, основание должно быть ровным, закреплённым, свободным от мусора и не иметь трещин и сколов краёв.

Планки/ветровики могут быть:

- закреплены в швах стены с герметизацией соединений
- соединены фальцами с закладными деталями в кирпичной кладке или бетоне
- закреплены в строительных блоках/бетоне с герметизацией верхнего края
- закреплены с помощью дополнительных герметизирующих лент и дополнительно герметизированы в верхней части
- закреплены с помощью дополнительных профилей с герметизацией верхнего края

Ветровики/планки, соединённые фальцами или закреплённые иным способом должны опускаться вниз не менее, чем на 20 мм и иметь соответствующие отгибки.

Необходимо с осторожностью, учитывая совместимость, использовать материалы для герметизации мест сопряжения планок/ветровиков с выступающими элементами крыши.

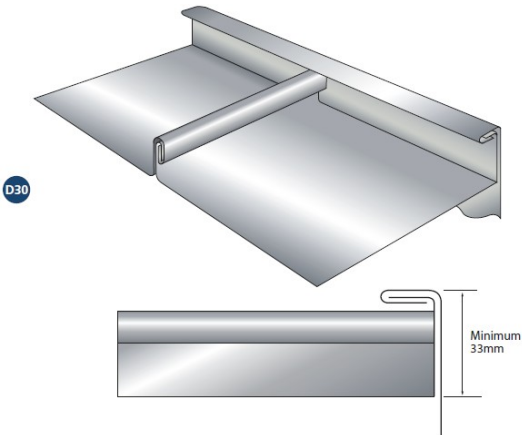
Крепления для планок/ветровиков должны быть установлены на расстоянии не более, чем 250 мм между центрами.

Верхний край примыкания к боковой стенке также может быть защищен облицовкой стены.

Таблица 12. Высота примыкания			
Уклон ската	A	B	C
	мм		
<5°	150 ¹⁾	150	150
<22°	100	100	150
>22°	80 ²⁾	80	150

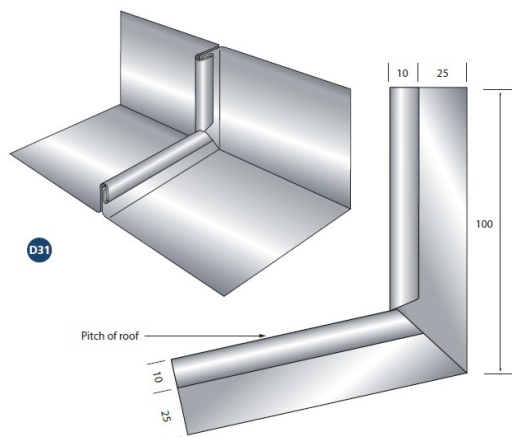
1) Конструктивные особенности строительного объекта такие, как выходы на балконы или террасы могут ограничивать допустимую высоту примыкания к порогу. В этом случае вода должна быть направлена от двери в жёлоб или слив, при этом рекомендуемая минимальная высота примыкания 50 мм (измеряется от верха покрытия мощения).

2) Для ступенчатых примыканий и криволинейных настилов высота примыканий (B) должна быть не менее 65 мм от верха настила.



Примыкание к коньку, например, односкатной крыши
(Манчестерская фальцовка)

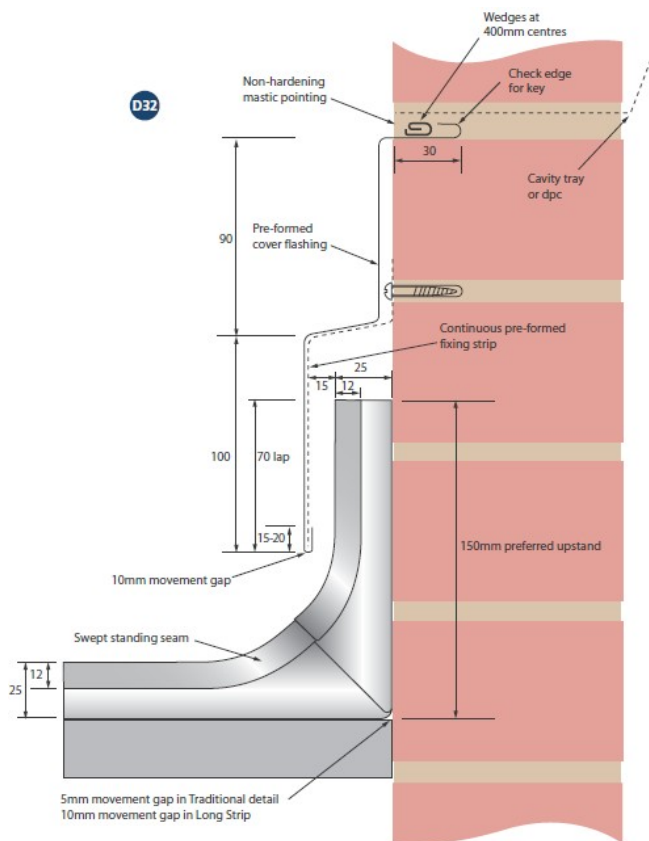
Standing Seam abutment to upstands greater than 100mm (Pinched seam)



Примыкание стоячим фальцем с подъёмом высотой более 100 мм (Защемлённый фальц)

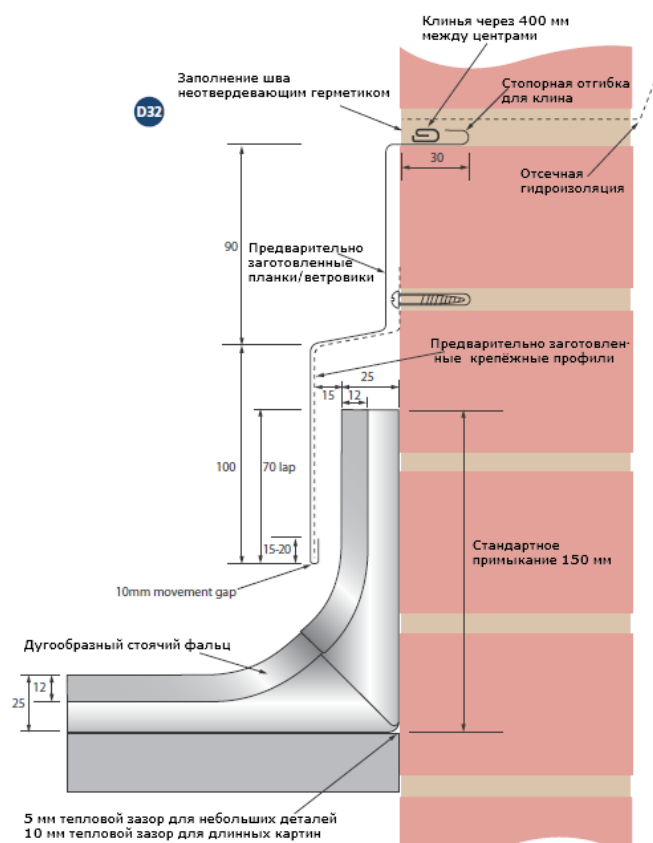
Standing Seam abutment to upstands greater than 150mm including supported cover flashing (Swept Seam)

Continuous pre-formed fixing strips to be screw fixed to brickwork at 300mm maximum centres with butt joints. Joints in cover flashing to be at maximum centres of 2m and lapped at 150mm.



Примыкание стоячим фальцем с подъёмом высотой более 150 мм с планкой/ветровиком на опорном профиле (Дугообразный фальц)

Сплошные предварительно изготовленные крепёжные профили закрепляются шурупами через 300 мм между центрами к кирпичной кладке в стык



Abutment details

Abutment to upstand

The Saddle Piece Abutment and Vented Cover Flashing

For curved roof

The minimum pitch must be at least 5° over the first metre.

Детали примыканий

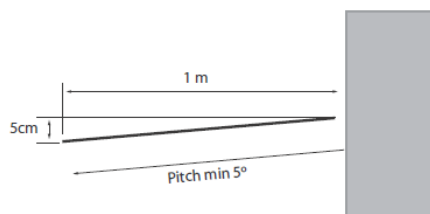
Примыкания к выступам

Примыкание воротниковой деталью и планки примыкания для вентилируемой кровли

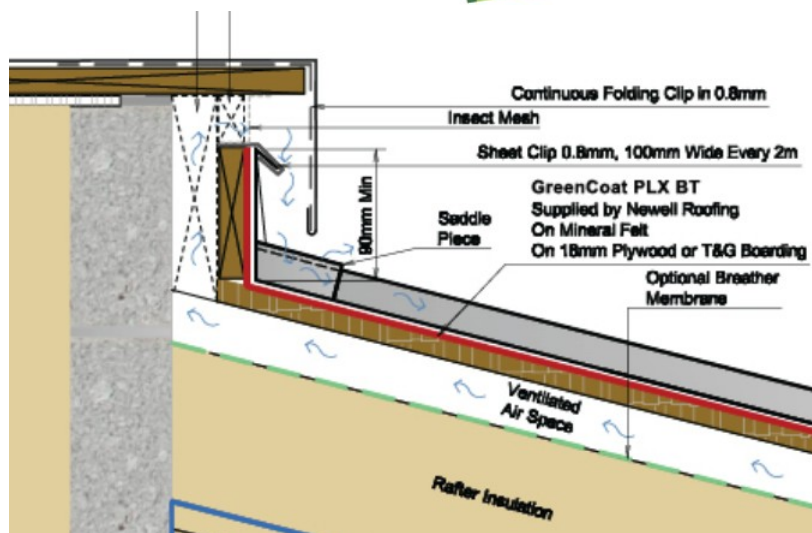
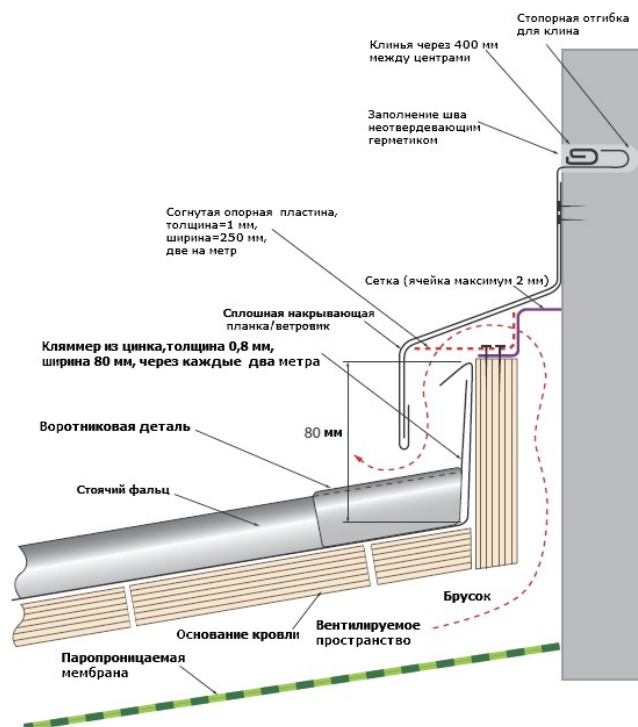
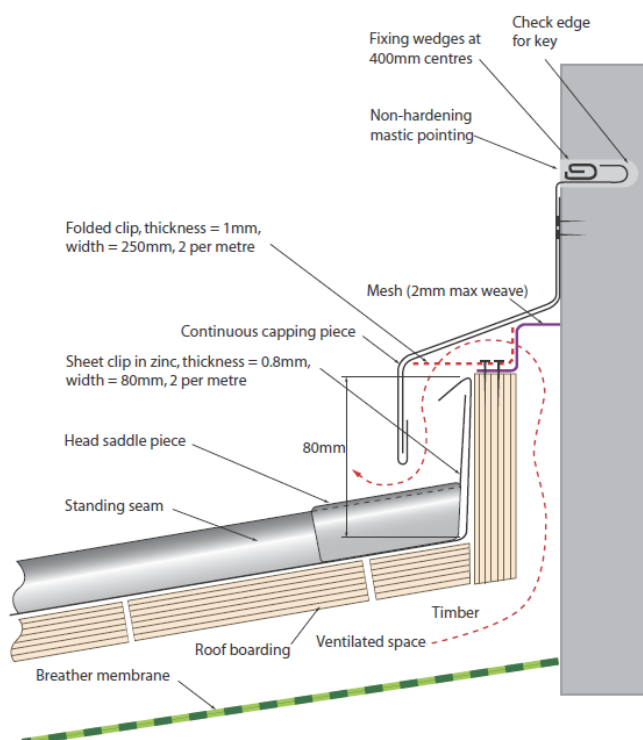
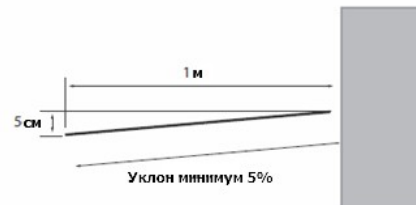
Для криволинейной крыши

Минимальный уклон должен быть, как минимум 5% на каждый метр.

D33

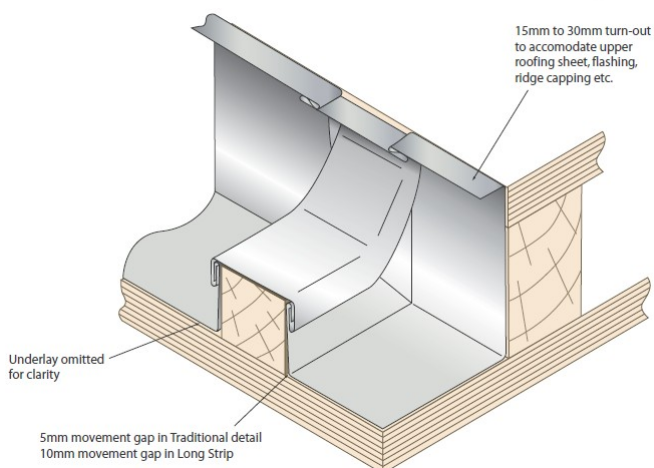


D33



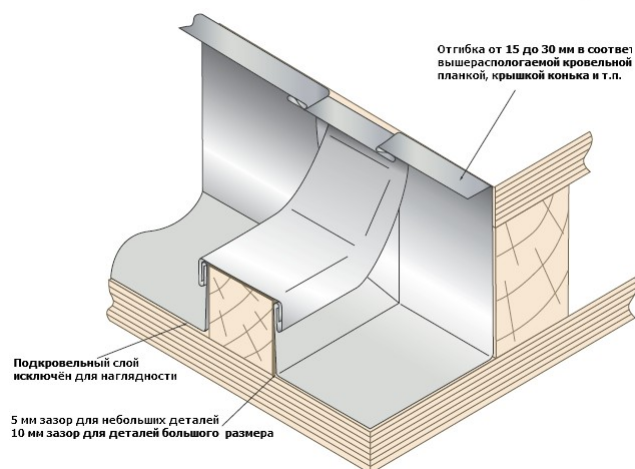
Batten Roll Abutment

D34



Реечный фальц

D34



Capped Batten Roll – Roll End

Typical Trapezoidal Batten Sizes in mm

Roof side = 27 x 50 x 50 high

Hip = 35 x 60 x 60 high

Ridge = 45 x 75 x 75 high

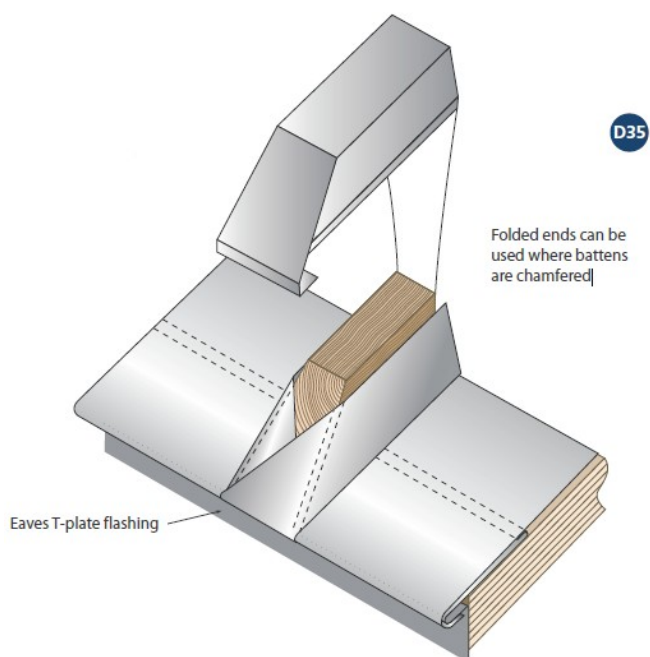
Реечный фальц с крышкой - окончание фальца

Типичные размеры трапециевидной рейки в мм

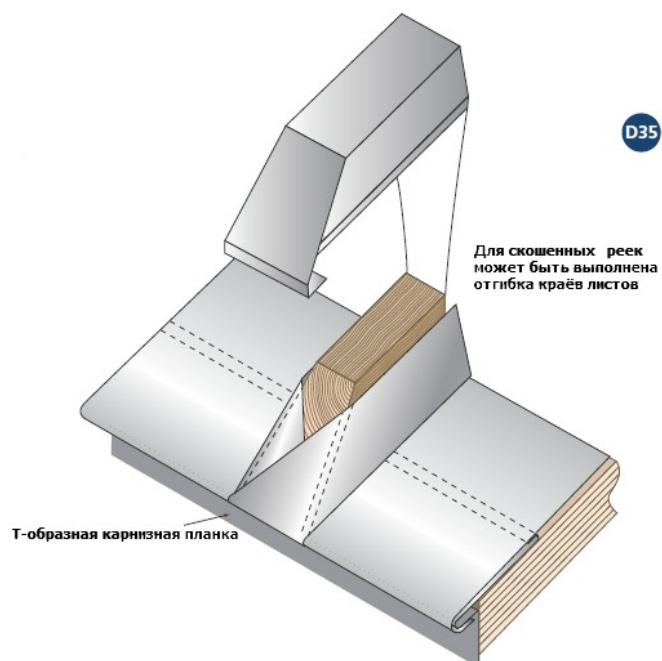
На скате кровли - 27 x 50. Высота - 50

Ребро - 35 x 60. Высота - 60

Конёк - 45 x 75. Высота - 75

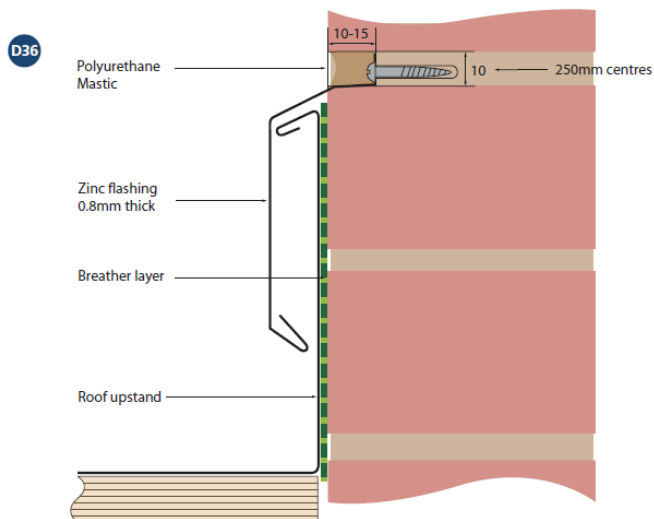


D35

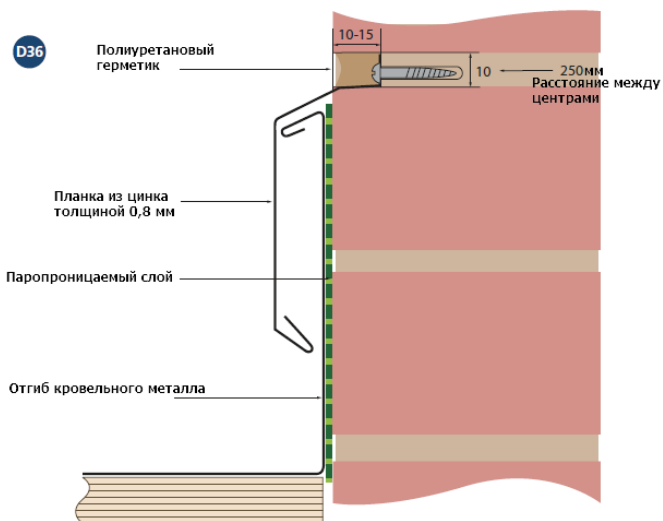


D35

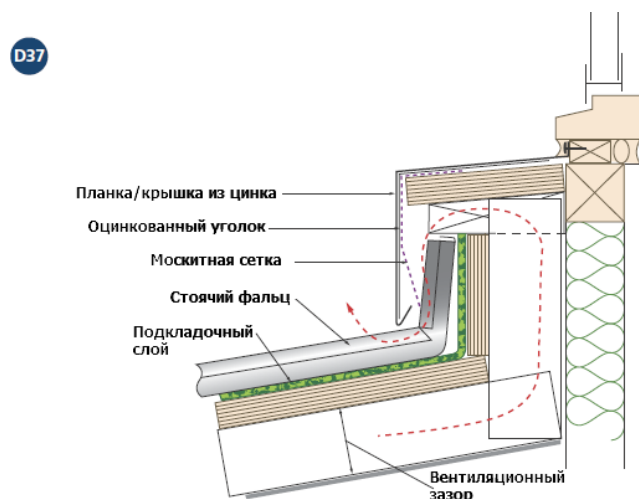
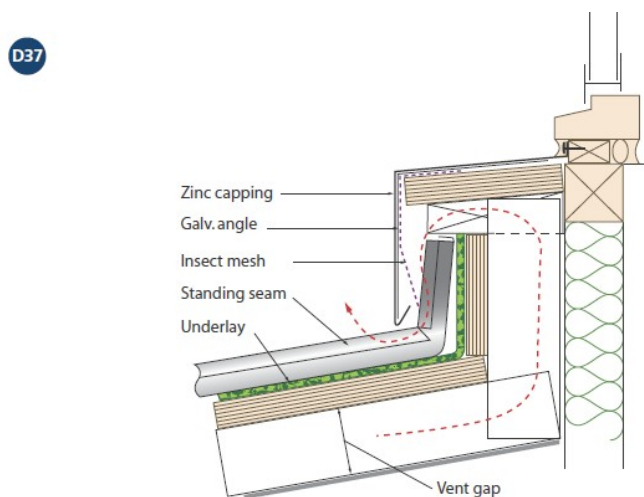
Abutment Flashing Side flashing to masonry



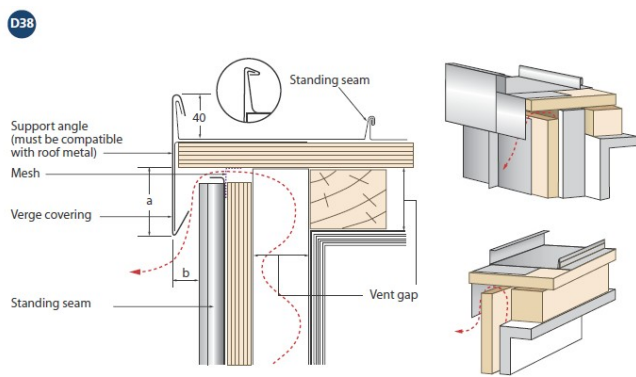
Планки примыканий Боковые планки примыканий к кирпичной кладке



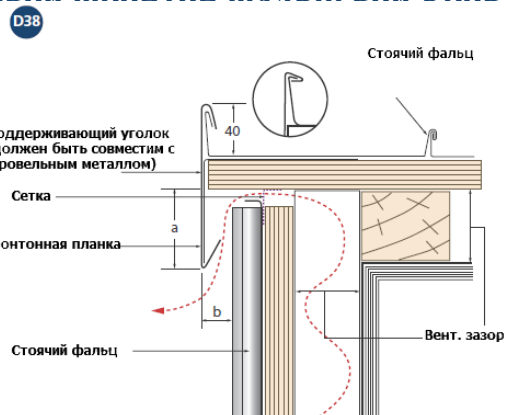
Ventilated Head Abutment Flashing



VERGE DETAILS Typical Welled Verges

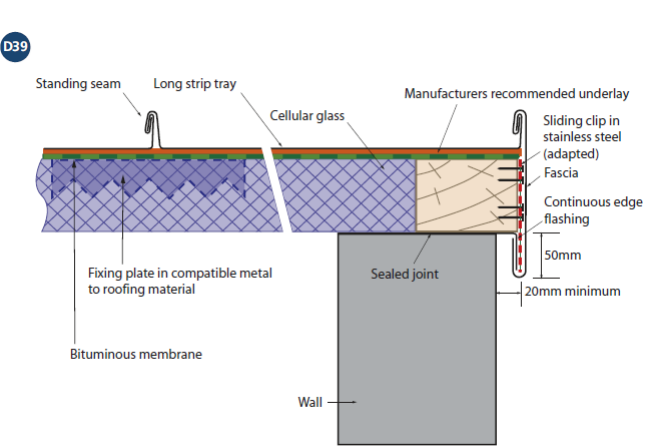


Детали фронтона Типовой фронтон фальцевой кровли

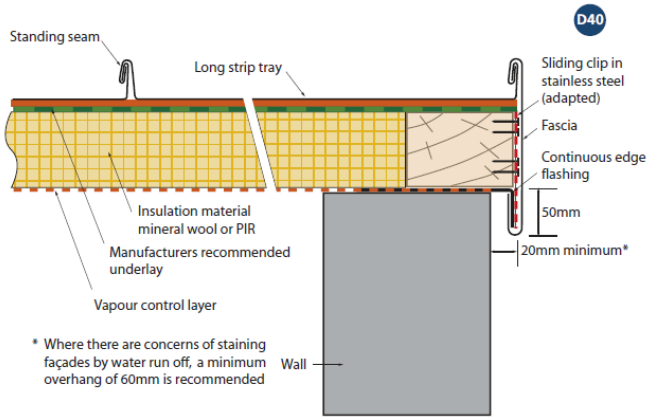


Building Height (m)	Cover required (a) mm	Drip edge distance (b) mm
<8	>75	≥20
>8 - <20	>150	≥30
>20 - <100	>200	≥40

Verge fascia for cellular glass warm roof

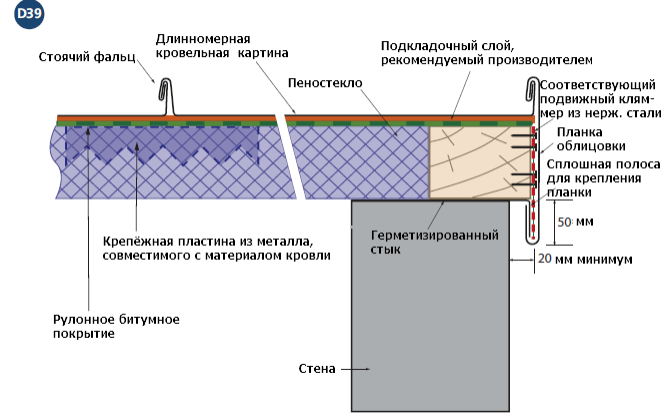


Verge Fascia for mineral wool or PIR warm roof

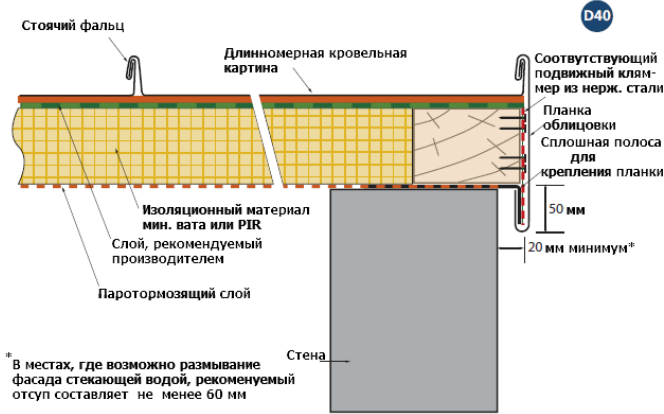


	перекрытие (a), мм	кромки капельника (b), мм
<8	>75	≥20
>8 - <20	>150	≥30
>20 - <100	>200	≥40

Облицовка фронтона для кровли, утеплённой пеностеклом

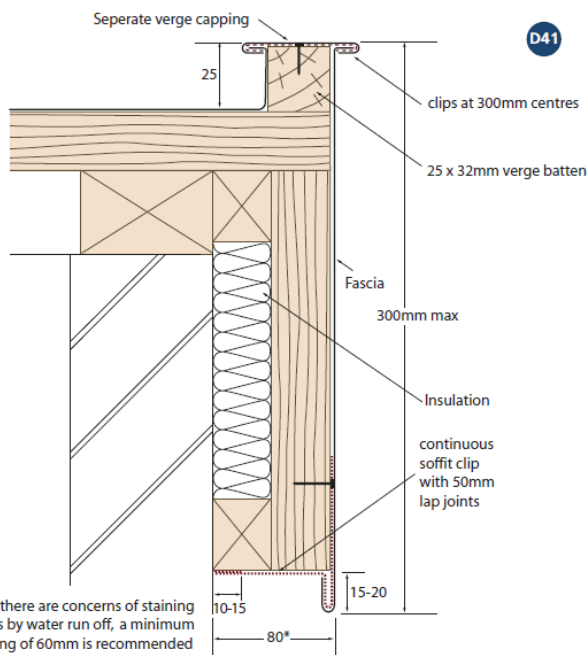


Облицовка фронтона для кровли, утеплённой минеральной ватой или PIR плитами

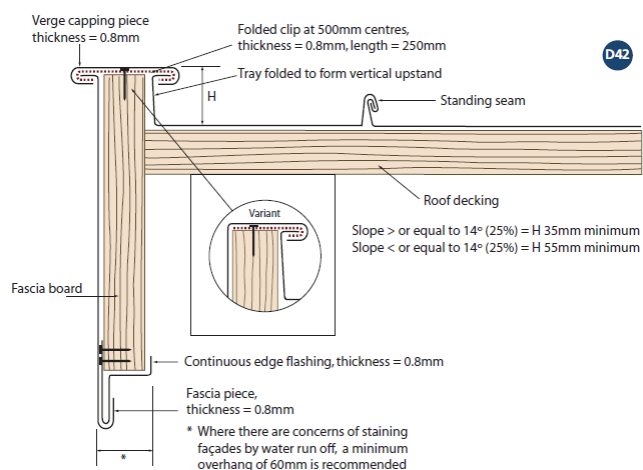


Высота здания (м)	Требуемое	Расстояние до
-------------------	-----------	---------------

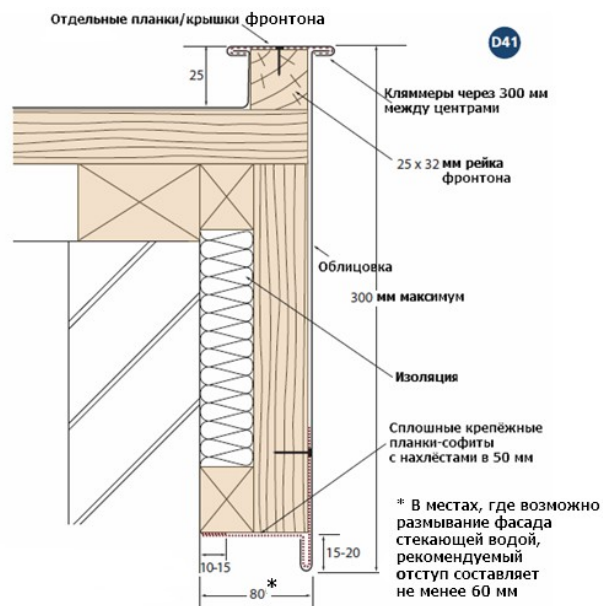
Batten Verge detail



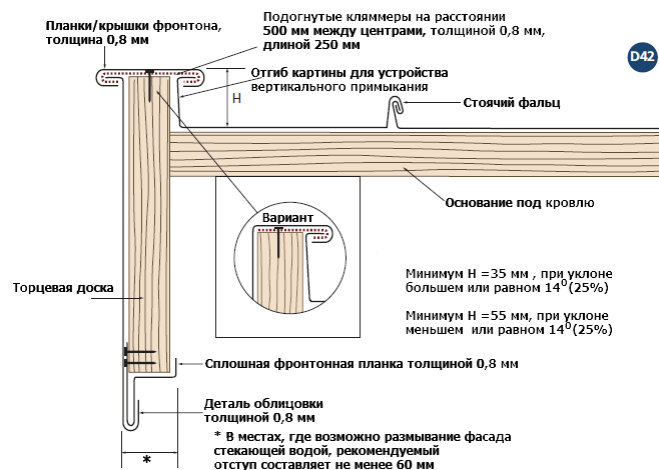
Verge Detail with Fascia Board



Облицовка фронтона с помощью рейки



Детали фронтона с торцевой доской



Verge Detail for Curved Roof

Детали фронтона для криволинейной кровли

Fig A
Detail with welded capping strip

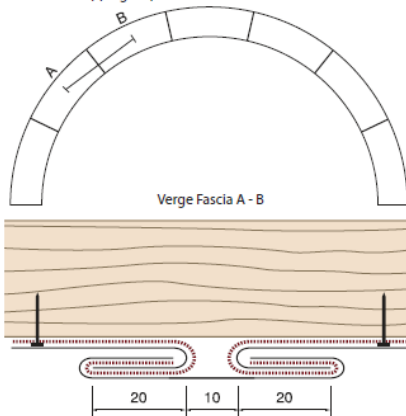
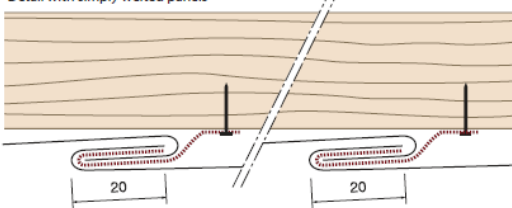
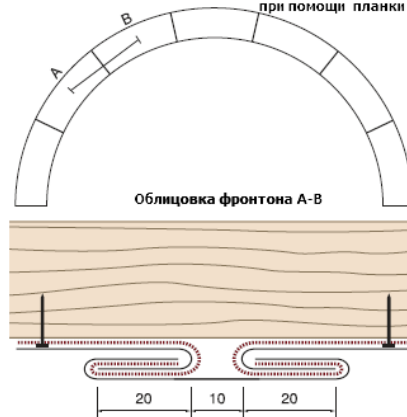


Fig B
Detail with simply welded panels



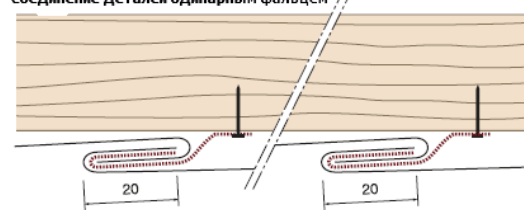
D43

Рис. А
Соединение деталей облицовки на фальц при помощи планки



D43

Рис. В
Соединение деталей одинарным фальцем



RIDGE AND HIP DETAIL

Ridge detailing with roof coverings

Metal ridges are normally edged or form ridge cover trims, which cover the relevant decking material on both sides. They can be formed as a single piece or in multiples depending on requirements. The construction of the roof should correspond on both sides with the eaves metal junction according to the details outlined in the 'Eaves Details' section. The construction should be carried out as either indirectly self-supported with brackets or directly on a decking underlay using hooked clips, depending upon the metal used.

For monopitch roof junctions, a one sided eaves metal junction (turned towards the roof) as outlined in the 'Eaves Details' section should be used. The side turned away from the roof should either have an overhang according to the 'Verge Details' section or be concealed, depending on requirement.

Minimum standard thicknesses for manually fabricated edges can be found in Table 2, p12.

Fixing should be carried out in accordance with the guidelines contained in the 'Design and Fixing' section, p37. If self supporting prefabricated profiles are used, the minimum thickness should be 1.5 mm.

The use of profile fillers, upstands, additional wind and water drainage trims etc. will reduce the ingress of drifting snow, rain water etc. into the construction. This is especially applicable for ventilated ridge constructions.

ДЕТАЛИ КОНЬКОВ И РЁБЕР

Детали конька для кровельных покрытий

Коньки для металлической кровли обычно изготавливаются в виде гребней или коньковых декоративных коробов, которые защищают материалы, входящие в состав кровель с обеих сторон крыши. Они могут быть изготовлены, в зависимости от необходимости, из одной или нескольких деталей.

Конструкция крыши с обеих сторон должна соответствовать тем узлам металлической кровли, которые приведены в разделе «Детали карниза».

Конструкция конька должна быть выполнена либо самонесущей с опорой на каркас, либо по настилу с использованием кляммеров, в зависимости от используемого металла.

Узлы односкатной крыши должны быть выполнены в нижней части, как изложено в разделе «Детали карниза», а в верхней части в соответствии с разделом «Детали фронтона» либо, в зависимости от условий, защищены другим способом.

Минимальную стандартную толщину для деталей коньков, изготовленных вручную можно найти в Табл. 2, стр.12.

Крепление должно быть выполнено в соответствии с принципами, содержащимися в разделе «Монтаж, проектирование с учётом крепления», р. 37. Если используются самонесущие детали заводского изготовления, то их минимальная толщина должна быть 1,5 мм

Использование фасонных уплотнителей, примыканий, дополнительных планок для отвода воды и защиты от ветра будет уменьшать проникновение заносимых ветром снега и воды в строительную конструкцию. Это особенно применимо в отношении конструкций вентилируемых коньков.

Ridge detail on a Standing Seam Roof

Detailing at the ridge should be in accordance with D44, D45 and D46, p60 - p61.

Guidelines for the detailing of ridges for bays are as follows:

- Continuous standing seam with a folded (pinched) or swept upstand
- Swept standing welts (although it should be noted this detail will use more material)
- A folded double standing welt with or without sealant in the upstand can be used for smaller areas.

Joining the top edge at the ridge can be carried out using the following details:

- As a double standing welt (only with folded or standing-introduced longitudinal welts) under a coulisseau cap
- Under a ridge cap when not vented
- With a ridge cap (i.e. ventilation ridge; see D46, p61).

Ridge detailing with batten rolls

Detailing at the ridge is carried out according to the above section.

With the actual ridge at the top edges of the bay ends squeezed welts should be used; the strip covers of the longitudinal joints should also make use of the relevant up-edging.

The jointing of the up-edged bay ends should be carried out in the same way as the ridge cover of standing welts, by a ridge cap or cover.

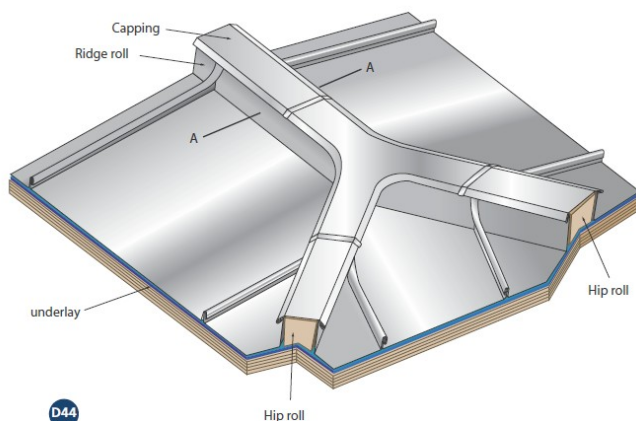
Hips

The Hip detailing with roof coverings should be carried out as described in 'Ridge detailing with roof coverings' above.

Hip detailing with standing seams can be carried out using the appropriate hip caps or hip covers as described in 'Ridge detail on a standing seam roof' above.

Hip detailing with batten rolls can be carried out using the appropriate hip caps or hip covers as described in 'Ridge detailing with batten rolls' above.

Traditional Ridge and Hip Roll Details



Детали конька для кровли со стоячими фальцами

Конструкции коньков должны соответствовать D44, D45 и D46, стр. 60-61

Основополагающие принципы при формировании коньков для кровельных картин состоят в следующем:

- непрерывность стоячего фальца в примыкании, выполненном защемлённым или дугообразным фальцем
- дугообразный стоячий фальц (следует учитывать, что такое соединение потребует больше материала)
- примыкание двойным защемлённым стоячим фальцем с герметиком или без него может быть применено для небольших площадей.

Соединение в верхней части конька может быть выполнено с использованием следующих компонентов:

- двойной стоячий фальц
- кулисное соединение
- коньковая крышка без вентиляции
- коньковая крышка с вентиляцией (вентилируемый конёк, см. D46, стр.61).

Детальное описание конька с реечными фальцами

Конструкции коньков выполняются в соответствии с предыдущим разделом.

Соединения в верхней части картин должны быть выполнены в зависимости от существующего конька. Крышки/планки продольных реечных фальцев поднимаются и подгибаются соответственно.

Соединения отогнутых краёв картин на коньке должны быть выполнены тем же способом, что и для кровли со стоячими фальцами, то есть с использованием коньковых крышек и тому подобных элементов.

Рёбра

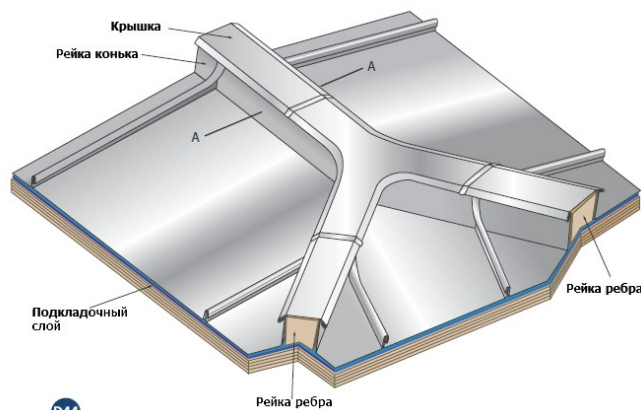
Конструкции рёбер с кровельными покрытиями выполняются в соответствии с предыдущим разделом

«Детали конька для кровельных покрытий».

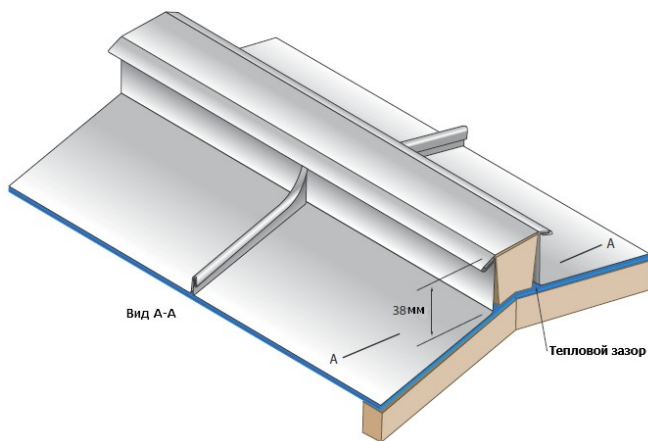
Конструкции рёбер для стоячих фальцев могут быть выполнены с использованием подходящих крышек или других элементов покрытий для рёбер, как описано выше в разделе «Детали конька для кровли со стоячими фальцами».

Конструкции рёбер для реечных фальцев могут быть выполнены с использованием подходящих крышек или других элементов покрытий для рёбер, как описано выше в разделе «Детали конька для реечных фальцев».

Типовое устройство реечных коньков и рёбер

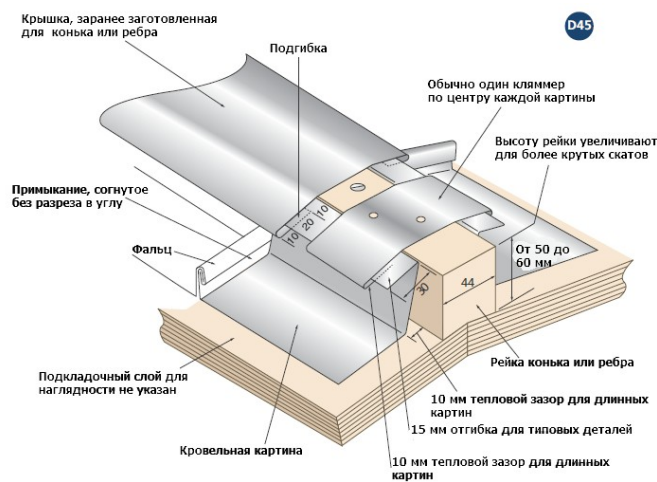
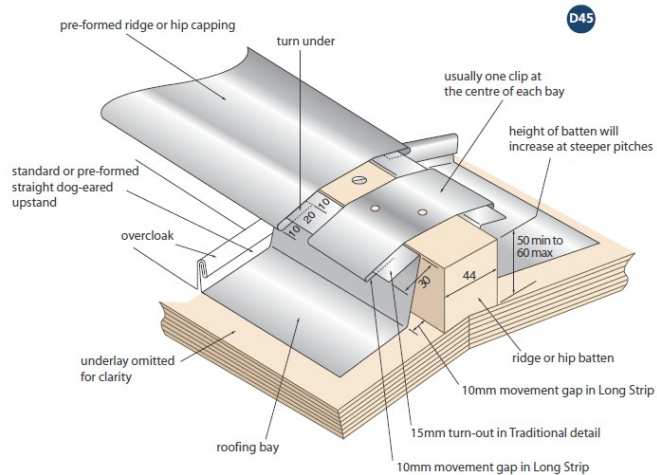


D44



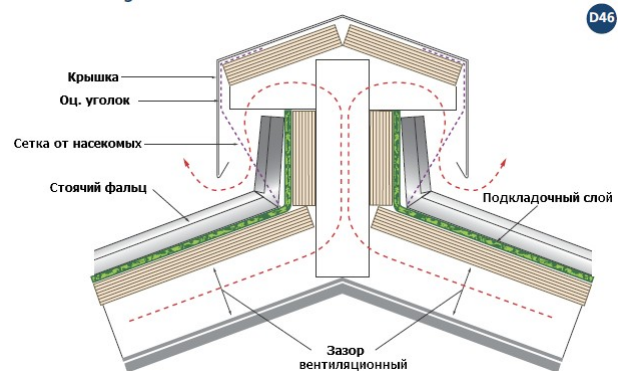
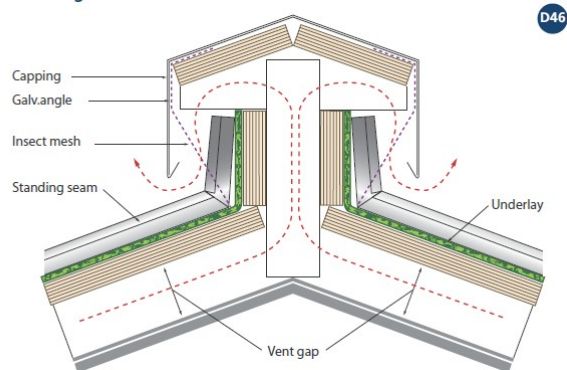
Ridge or Hip detail Timber Batten Ridge

Конёк или ребро подетально Конёк с деревянной рейкой



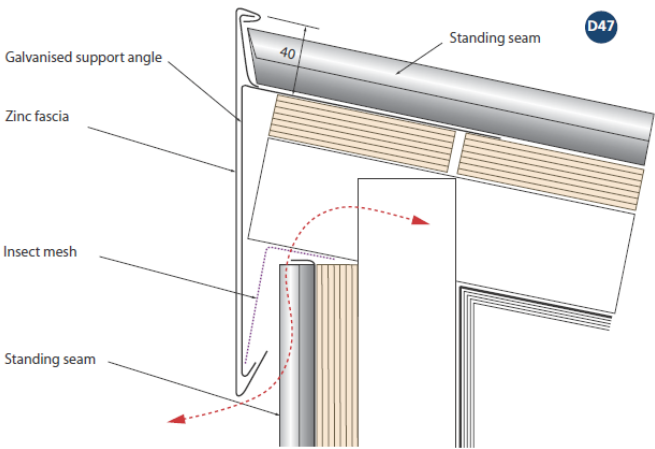
Ventilated Ridge

Вентилируемый конёк



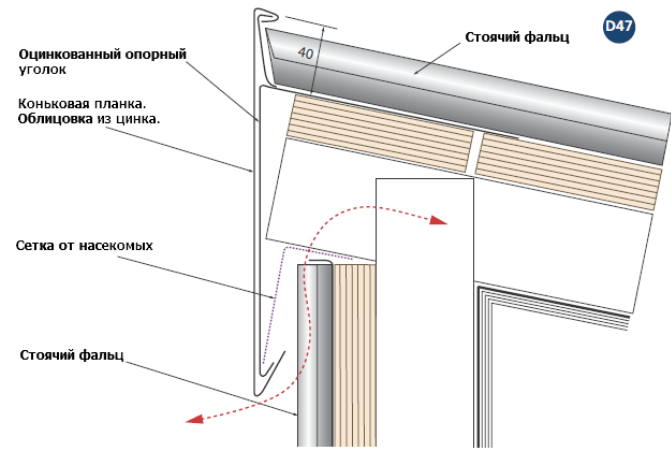
Mono Ridge Detail

Mono Ridge Weltd detail



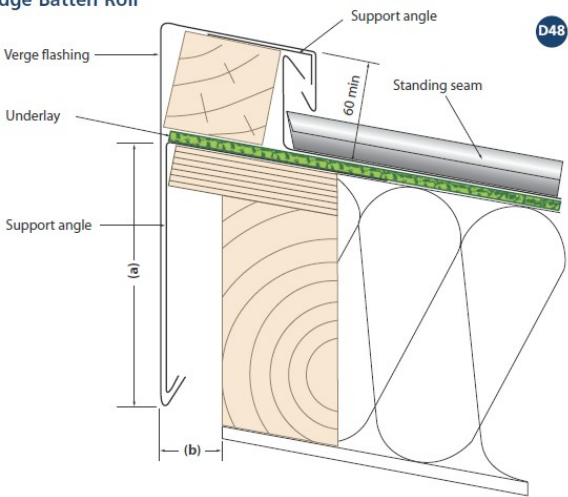
Конёк для односкатной кровли

Коньковая планка с соединением на фальц

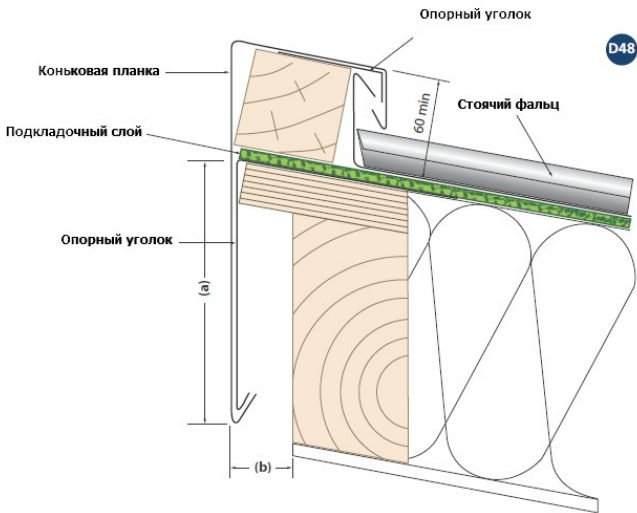


Mono Ridge Batten Roll

Mono Ridge Batten Roll



Коньковая планка с соединением на реечный фальц



Building Height (m)	Cover required (a) mm	Drip edge distance (b) mm
<8	>75	≥20
>8 - <20	>150	≥30
>20 - <100	>200	≥40

Высота здания (м)	Требуемое перекрытие (a), мм	Расстояние до кромки капельника (b), мм
<8	>75	>20
>8 - <20	>150	>30
>20 - <100	>200	>40

WEATHERINGS

Cornice, wall or other cappings are indirectly fixed by sliding clips or strips in order to allow for linear thermal movement.

The spacing of the individual fasteners will be determined by the construction of the item being fixed and local considerations such as degree of exposure and wind load.

Атмосферные воздействия

Покрытия карнизов, стен и других частей крыши прикрепляются к основанию с помощью скользящих кляммеров или полос для обеспечения подвижности, связанной с тепловыми деформациями.

Расстояния между отдельными крепёжными элементами будет зависеть от конструкции закрепляемой детали и от местных условий, таких как степень внешних воздействий и ветровая нагрузка.

The overhang of the metal flashing is made with the drip edge formed a minimum distance of 20 mm from the cornice / coping to be protected (DIN 18339). An overhang of 30 mm is recommended.

An expansion joint should be provided at 3M intervals. This can be in the form of a flat sliding seam expansion joint or an additional weathered underlay with open joint.

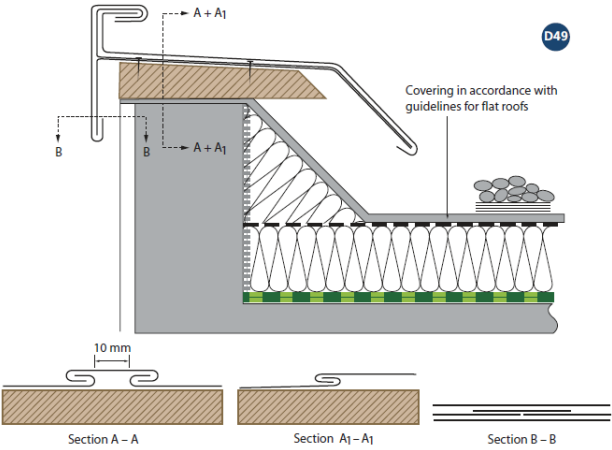
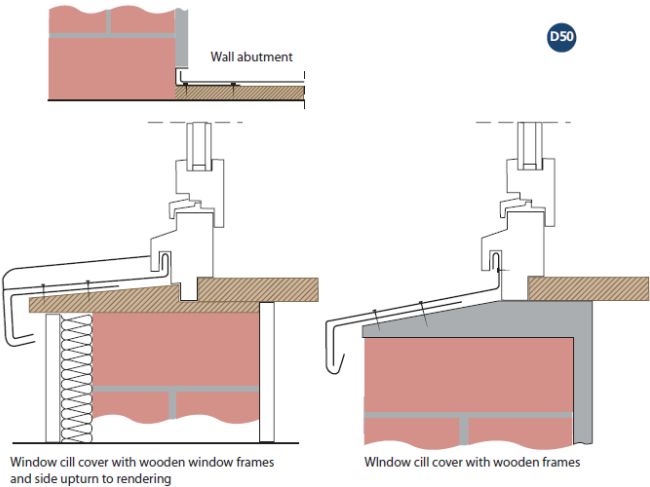


Table 13: Recommended metal thickness related to section					
Girth	Minimum thickness (mm)				
	Al	Cu	Vst	SS	Zn
Up to 300 mm	0.7	0.7	0.5	0.5	0.7
Up to 500 mm	0.7	0.7	0.5	0.5	0.8
Up to 600 mm	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0

Metals must be fully supported unless thicker sheets are used, but this is not possible with some metals (consult manufacturer's guidelines).

Window Cill Coverings



Для защиты открытых частей карнизов/верха стен минимальное расстояние от них до капельников планок/ветровиков составляет 20 мм (DIN 18339). Рекомендуется отступ в 30 мм

Подвижное соединение должно быть устроено через 3 м. Оно может быть изготовлено в виде лежащего скользящего фальца или в случае соединения без зацепления дополняться подкладным элементом для отвода воды.

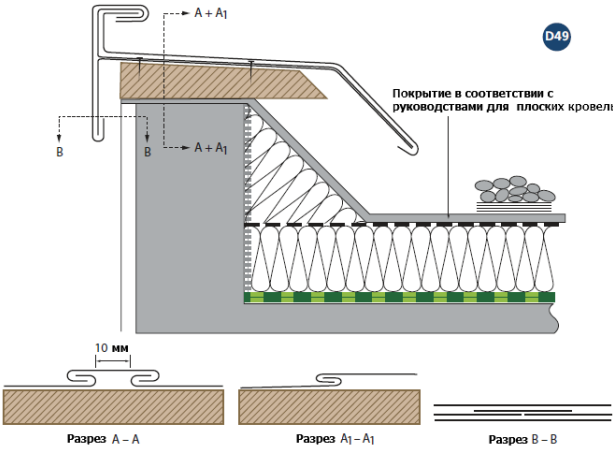
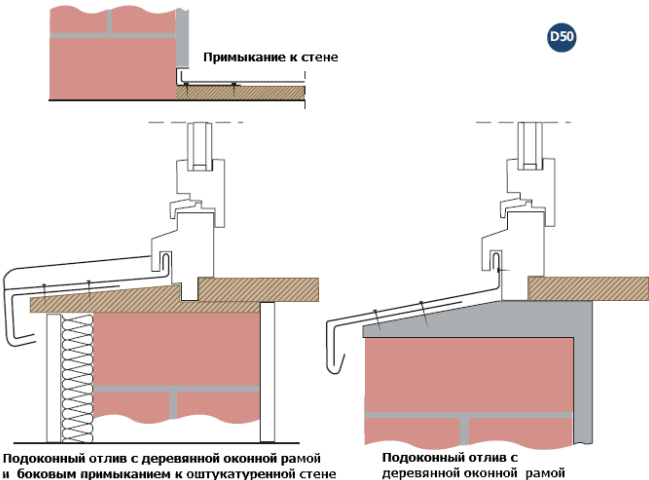


Табл. 13. Рекомендуемая толщина металла в зависимости от величины поперечного сечения покрываемой конструкции					
Периметр сечения	Минимальная толщина (мм)				
	Al	Cu	Оц. сталь	Нерж. сталь	Zn
До 300 мм	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7
До 500 мм	0,7	0,7	0,5	0,5	0,8
До 600 мм	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0

Если не используются металлы большей толщины, то листы обязательно должны укладываться на сплошное основание. Не всегда, даже более толстые металлы допустимо укладывать по разреженной обрешётке (обращайтесь к руководствам производителей).

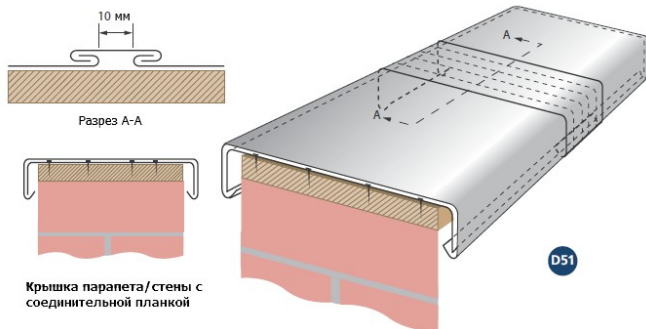
Подоконные отливы



Allowance for Expansion

To allow for linear thermal movement the use of expansion joints must be considered.

The type of expansion joint must maintain the water tightness of the weathering and be located to allow free movement. Maximum length between expansion joints should not exceed 6 metres.



Wall coping with edging strip and flat sliding joint

ROOF DRAINAGE

Roof Gutters

General

Roof gutters are classified as either internal or external gutters.

With external gutters, water must be safely discharged clear of the building in cases of increased precipitation, blocked outlets, leaks etc.

With internal gutters, however, flooding, blockage, leaks etc may cause water to be discharged to the fabric of the building structure.

Suitable measures should therefore be considered such as overflows etc, to minimise internal damage.

Gutter Types

Types of gutter normally used are:

- Fully supported parapet valley and box gutters
- Eaves gutters continental style, box and semicircular profile
- Cast aluminium, Cast iron and plastic UPVC gutters
- Profile prefabricated, self-supporting preparatory gutters to valleys, parapets etc

Fully supported gutters must be installed taking into consideration the expansion and contraction of the material being used due to temperature change; see Table 8, p38 for maximum lengths.

Eaves gutters, continental style, in box and semicircular (half round) profile are increasingly being used in the same material as the roof metal. Generally manufacturers will supply compatible guttering to various sizes based on the European standards Din 612.

Учёт расширения

Чтобы учесть линейную тепловую деформацию, необходимо предусмотреть использование подвижных соединений.

Тип подвижного соединения должен обеспечивать водонепроницаемость при атмосферных воздействиях и располагаться так, чтобы обеспечивать свободное перемещение. Максимальное расстояние между подвижными соединениями не должно превышать 6 метров.

Крышка парапета/стены с соединительной планкой и подвижным соединением лежащим фальцем.

Водоотвод с кровли

Водосточные желоба

Общие положения

Водосточные желоба подразделяются на внутренние и наружные.

При использовании внешних желобов, в случаях повышенного количества осадков, засорения воронок, протечек, вода должна быть безопасно отведена от здания.

При использовании внутренних желобов переполнение, засорение, протечки и т.д. могут стать причиной попадания воды внутрь материалов строительной конструкции.

Для того, что уменьшить вероятность возникновения разрушений внутри конструкций следует предусматривать определённые меры, например, аварийный перелив.

Водосточные желоба

Обычно применяются следующие желоба

- В виде ендовы (разжелобка) по сплошному настилу у парапета и коробчатые желоба
- Карнизные желоба континентального стиля коробчатого и полукруглого профиля
- Желоба, изготовленные из литьевого алюминия, чугуна и ПВХ
- Желоба фабричного изготовления, в том числе самонесущие желоба для ендов и парапетов

Желоба, установленные по сплошному основанию, должны быть закреплены с учетом расширения и сжатия используемого материала из-за изменения температуры. Для уточнения максимальной длины см. Таблицу 8, стр. 38.

Карнизы желобов в континентальном стиле прямоугольного и полукруглого профиля все чаще используется из того же материала, что и сама металлическая кровля. Обычно производители поставляют совместимые водосточные желоба различных размеров в соответствии с европейскими стандартами Din 612.

Tables 14, p66 to Table 17, p73-75 give dimensional sizes and material thickness, with gutter profiles and appropriate allowances for thermal expansion, as given in Table 8, p38.

Cast aluminium and cast iron are used for traditional British style guttering and Plastic UPVC gutters are also in common use. Each type can be easily accommodated with fully supported metal roofing, provided appropriately installed Eaves T-Plates trim or Eaves Drop trim are used to direct water into the gutter.

Profiled self-supporting gutters are usually to manufacturer's design and are available in various forms. Insulation and compatibility with both the gutter construction and the roofing material being used must be considered.

Roof Drainage Considerations

The size of gutters, outlets and rainwater pipes must be calculated to allow for short term excesses to the calculated maximum rainfall anticipated for the location of the building. BS 6367 1983 outlines various design rates for different situations and manufacturers' literature will also include capacity rates for different sizes.

Whilst eaves gutters can be installed either with or without a fall to the outlets, general practice for zinc gutters is for them to be installed with a fall to enable self draining. Small amounts of water may be retained by expansion joints if used.

The front edge of Continental gutters should be lower than the rear upstand and the front rolled edge must be engaged by the supporting gutter bracket with the feather clip passed over the rolled edge. The rear upstand has a returned edge, to which the feather clip at the rear of the gutter bracket should be clipped.

The spacing and installation of gutter brackets must be calculated with the possible allowance for snow loading and maintenance access. Fixings must be suitable in size and compatible with the material being used.

Gutter brackets are normally fixed to the top rafter or rebated into the substrate eaves boarding.

Internal gutters

Internal gutters are used to dispose of water discharged from an external roof, enclosed valley gutters or roof areas where the fully supported gutter passes through a roof space, discharging to external gutters or outlets.

Alternatively bracket supported gutters can be used internally to disposal of water leakage from construction joints etc by being suspended under the required area.

В таблице 14, стр.66 и таблице 17, стр.73-75 приведены габаритные размеры и толщина материала для желобов различных профилей и соответствующие допуски на тепловое расширение, соответствующие таблице 8, стр. 38.

Литьевой алюминий и чугун используется для традиционных желобов в британском стиле. Также широко применяются пластиковые желоба из ПВХ. Жёлоб любого типа может быть легко приспособлен для металлической кровли по сплошному основанию при условии наличия надлежащим образом установленных Т-образной карнизной планки или капельника, используемых для непосредственного направления воды в жёлоб.

Профилированные самонесущие желоба обычно имеют конструкцию, разработанную производителем и доступны в разнообразных формах. Необходимо учитывать совместимость и развязку как конструкцией желоба между собой, так и с используемым кровельным материалом.

Рекомендации относительно водоотвода с кровли

Размер желобов, лотков и водосточных труб должен быть рассчитан с учетом кратковременного превышения расчетного максимального количества осадков, ожидаемого для местоположения здания. BS 6367 1983 описывает различные расчетные нормы для различных ситуаций, а в руководствах производителей содержат данные о пропускной способности для различных размеров элементов водоотвода.

Водосточные желоба могут быть установлены как с уклоном к выпускным отверстиям, так и без него. Тем не менее, общепринятая практика установки цинковых желобов заключается в их установке с уклоном, чтобы обеспечить сток воды. Небольшое количество воды может удерживаться в компенсаторах, если они используются.

Передний край желобов континентального типа должен быть ниже заднего бортика, а его передний закатанный край должен входить в опорную скобу желоба с кляммером, пропущенным через закатанный край. Задний бортик имеет загнутый край, к которому крепится кляммер с задней части кронштейна желоба и фиксирует его.

Расположение и расстояние между кронштейнами желоба должны быть рассчитаны с учетом возможных снеговых нагрузок и доступа для обслуживания. Крепежные детали должны быть подходящего размера и совместимы с используемым материалом.

Кронштейны водосточного желоба обычно крепятся к верху стропилой балки или врезаются в настил карниза.

Внутренние желоба

Внутренние желоба используются для отвода воды по поверхности крыши и включают в себя желоба в ендовах, желоба, встроенные в скаты кровель со сплошным основанием. Далее вода сливается в наружные желоба или водостоки.

Кроме того, желоба, поддерживаемые кронштейнами, могут использоваться внутри конструкции для отвода воды, например, из строительных швов. Для этого желоба подвешиваются под требуемой областью.

When internal gutters are used additional independent overflows or outlets should be considered in case of blockage and in those areas where freezing winter temperatures can be experienced, thermostat-controlled gutter heating should be considered to prevent blockage by icing.

Jointing of roof gutters

Requirements for jointing of roof gutters

- 1) The jointing of roof gutters and gutter components should be carried out using a method suitable for the material being used in a waterproof manner.
- 2) Gutter components can also be connected by single welt plus additional soldering.

Types of joints used for roof gutters

Possible jointing methods for roof gutters are shown in Table 14 depending on type of material used.

Table 14: Jointing Details for Roof Gutters					
Material	Soft soldering	Soft soldering + one row riveting	Double row riveting with sealant gasket	Hard soldering	Welding
Copper	x	x	x	x	x
Titanium zinc	x	x	-	-	-
Aluminium	-	-	x	x	x
Stainless Steel	x	x	x	-	x
Galvanised steel	x	x	x	-	-

Solders and flow materials - see Tables 3 and 4, p13.

Rainwater Down Pipes

Rainwater down pipes and components located external to the building are normally made of the same material as the external guttering. Internal rainwater pipes must be of material to comply with the relevant building regulations. Rainwater down pipes are normally either circular or square. Care should be taken that special profiles have the same capacity discharge as the relevant pipe of circular diameter.

For the calculation of rainwater pipe size and fixing requirements, reference must be made to the manufacturers' technical literature, in consideration with the anticipated rainfall for the location of the building. BS 6367 1983 outlines various design rates for different situations and discharge rates are contained within manufacturers' literature with regard to different circumstances and components.

При использовании внутренних водосточных желобов следует рассмотреть возможность использования дополнительных независимых переливов или выпускных отверстий на случай засорения. В тех областях, где могут наблюдаться отрицательные зимние температуры, следует рассмотреть возможность применения обогрева водосточного желоба с использованием датчика температуры для предотвращения засорения из-за обледенения.

Соединения водосточных желобов

Требования к соединениям водосточных желобов

- 1) Соединение водосточных желобов и их компонентов должно выполняться водонепроницаемым способом, подходящим для используемого материала.
- 2) Компоненты водостока также могут быть соединены одинарным фальцем с дополнительной пайкой.

Типы соединений, применяемых для водосточных желобов

Возможные методы соединений водосточных желобов, в зависимости от использованного типа материала, показаны в Табл. 14

Таблица 14. Детальное описание соединений водосточных желобов					
Материал	Мягкая пайка	Мягкая пайка+однорядное заклёпочное соединение	Двухрядное заклёпочное соединение с герметиком	Твёрдая пайка	Сварка
Медь	x	x	x	x	x
Титан-цинк	x	x	-	-	-
Алюминий	-	-	x	x	x
Нерж. сталь	x	x	x	-	x
Оц. сталь	x	x	x	-	-

Припои и флюсы – см. в Табл. 3 и 4, стр.13

Водосточные трубы

Водосточные трубы и их элементы, расположенные снаружи здания, обычно изготавливаются из того же материала, что и наружные желоба. Водосточные трубы для внутреннего водоотвода должны быть выполнены в соответствии со строительными нормами. Водосточные трубы обычно круглые либо прямоугольные. Следует позаботиться, чтобы трубы нестандартных профилей имели ту же пропускную способность, что и круглые трубы соответствующего диаметра.

Для расчета размера водосточной трубы и требований к креплению необходимо обратиться к техническим описаниям производителей, учитывая ожидаемые осадки, характерные для местоположения здания. BS 6367 1983 приводит различные значения расхода дождевых вод для разных ситуаций. Пропускная способность в соответствии с разными условиями и видами элементов указана в техническом описании производителей.

Design considerations

A funnel type outlet generally gives the most efficient discharge rate with some 30% reduction if the straight spigot outlet is used.

Access for cleaning purposes must be considered at the base of rainwater pipes.

A more robust material e.g. cast iron can be used in the lower section of downpipes instead of more vulnerable metals e.g. zinc or copper, where there is a risk of mechanical damage.

The route planning of a rainwater down pipe should provide for as straight a passage as possible, with the minimum number of bends in order to maximise free flow discharge.

Areas with Internal Drainage

Discharge of rainwater should be critically assessed to ensure the correct drainage and that rainwater pipes of the correct size are used.

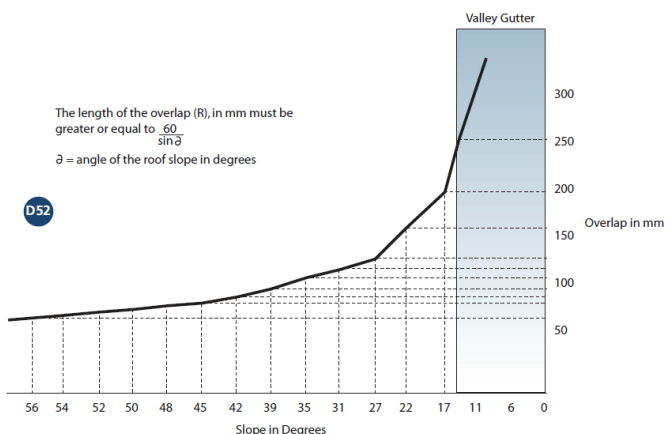
Overflows with a diameter equal to the size of the outlet should be provided for emergency discharge.

Thermal Expansion

In general gutter lengths should not exceed 6 metres without an expansion joint. An allowance for movement must be made at outlets, corners and obstructions. In the case of internal parapet gutters some metal manufacturers will allow extended lengths but technical advice must be obtained from the manufacturer.

Internal Roof Drainage Valley Gutters

Valley Box Gutters



Roof slopes less than 14° (25%) (Always use a valley gutter)

Проектные решения

Пропускная способность водосточной воронки конусной формы приблизительно на 30% выше, чем у воронки с прямыми параллельными поверхностями.

У основания водосточных труб необходимо обеспечивать доступ для их очистки.

Более прочный материал, например чугун, может использоваться в нижней части водосточных труб вместо менее прочных металлов, например цинка или меди, если есть опасность их механического повреждения.

Планирование расположения водосточной трубы должно проводиться с учётом обеспечения как можно более прямого прохождения трубы с минимальным количеством изгибов для максимально свободного сброса потока.

Участки с внутренним водоотводом

Отвод дождевой воды следует подвергать серьёзной оценке, чтобы гарантировать надлежащий водоотвод и использование водосточных труб подходящего размера.

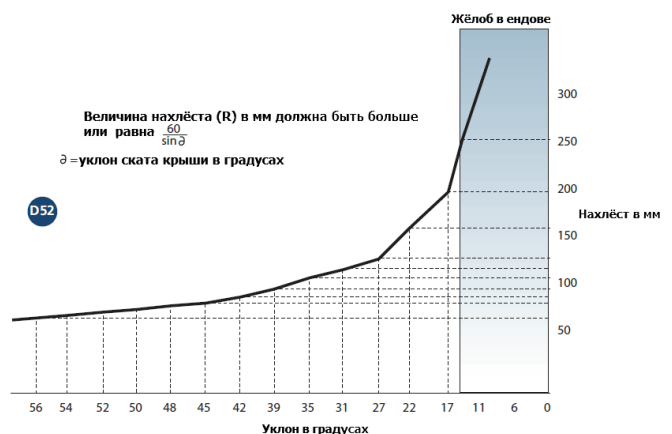
Для аварийного слива должны быть предусмотрены переливы диаметром, равным размеру выпускного отверстия.

Тепловое расширение

Обычно длина желоба без компенсатора не должна превышать 6 метров. Должны быть обеспечены тепловые зазоры в области воронок, углах и у препятствий. Для внутренних парапетных желобов некоторые производители металла допускают увеличение длины, но в этом случае необходимо получить у них техническую консультацию.

Внутренний водоотвод по разжелобку/ендове

Прямоугольный жёлоб в ендове



Уклон скатов крыши менее 14° (25%) (Всегда используется жёлоб в ендове)

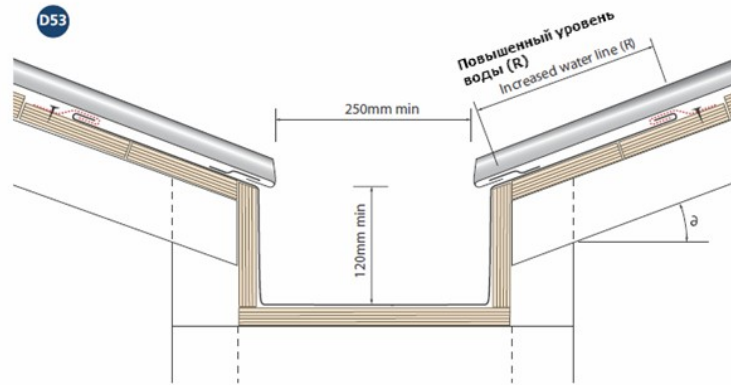
For slopes less than 14° it is essential that a gutter is introduced between slopes to prevent rising water travelling upwards beneath the lap during heavy rain or snow. The following values should be considered in determining minimum lengths of laps;
Slopes between 9° (15%) and 14° (25%) = 150 mm
Slopes between 3° (5%) and 9° (15%) = 300 mm

Для скатов с уклоном менее чем 14° важно, чтобы между скатами был встроен жёлоб для предотвращения затекания воды в нахлестовом соединении во время сильного дождя или снега.

Следует принимать следующие минимальные значения величин нахлестов:

Для уклонов от 9° (15%) до 14° (25%) = 150 мм

Для уклонов от 3° (5%) до 9° (15%) = 300 мм



Internal Roof Drainage Valley Gutters Valley Detail

The roof sheets are joined on each side of the valley using continuous soldered double welts.

The continuous welting strip is soldered to the valley tray, which is lapped by the roof trays.

See D52, p68 for overlap 'R'.

Roof slopes greater than 14° (25%)

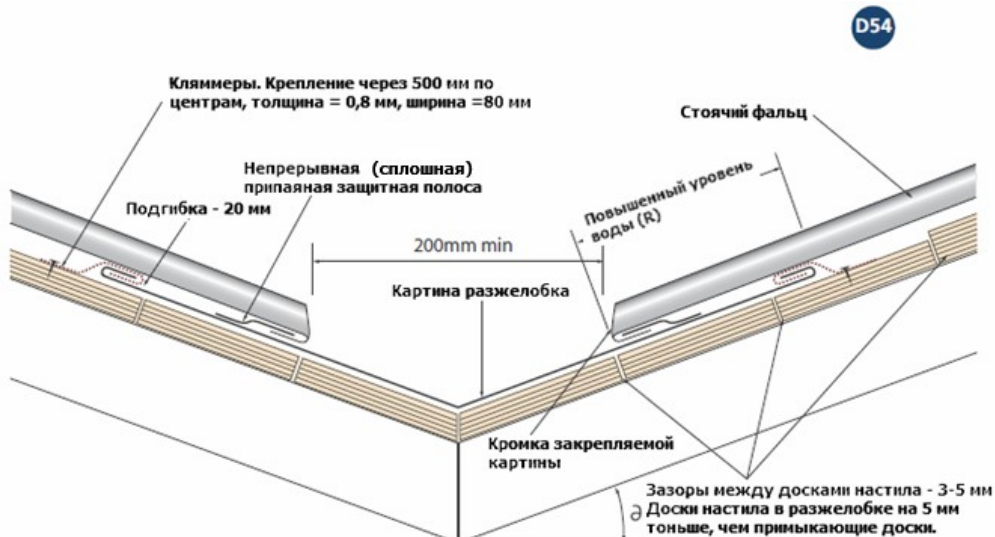
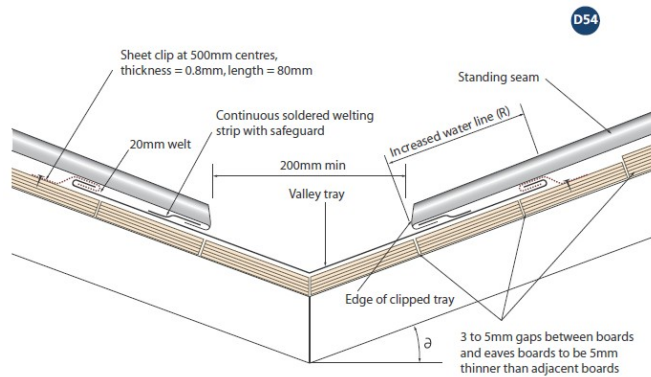
Внутренний водоотвод по разжелобку/ендове Детали разжелобка

Рядовые картины соединяются с картиной разжелобка при помощи непрерывных припаянных полос и двойных фальцев.

Сплошные полосы припаиваются к картине разжелобка и перекрываются рядовыми картинами.

См. D52, стр.68 для определения величины нахлеста «R».

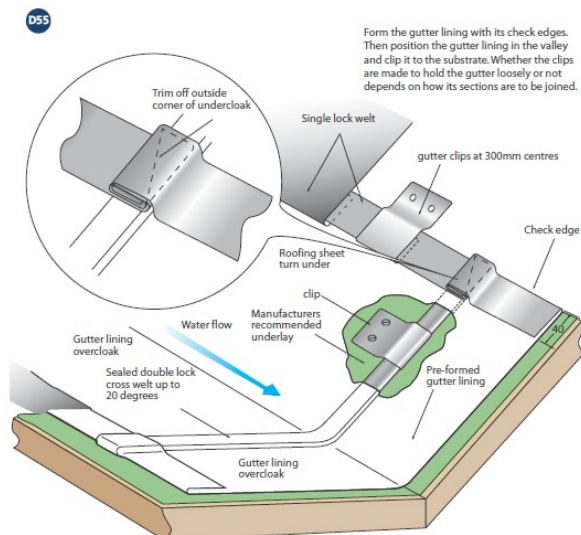
Уклон скатов больше, чем 14° (25 %)



Internal Roof Drainage Valley Gutters

Alternative valley gutter for roof slopes with greater than 25° pitch

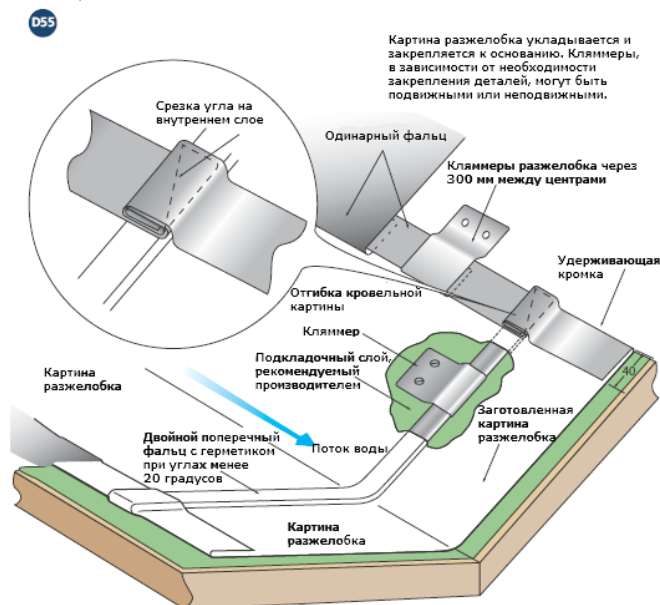
Cross joints can be double lock welts but lengths between joints should not exceed 3 metres and it is not recommended that they are sealed.



Внутренний водоотвод по разжелобку/ендове

Альтернативный вариант изготовления разжелобка для крыши с уклоном скатов больше чем 25° (опечатка в оригинале. Правильно - 25%, см. рис. D55).

Поперечные соединения картин разжелобка могут быть двойными. Расстояние между соединениями не должно превышать 3 метра. Нет обязательной рекомендации по их герметизации.



Internal Roof Drainage Box Gutters

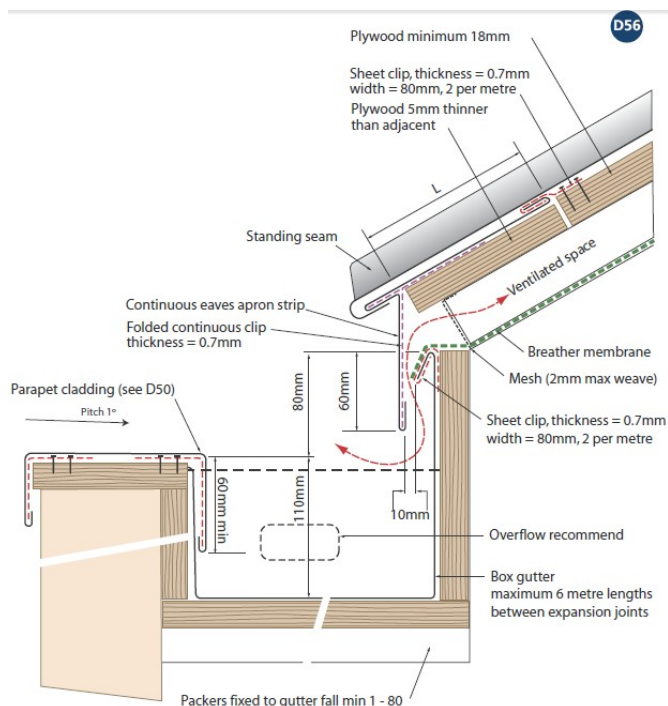
Parapet box gutter

L = Lap length

3° to 20° L = 250mm minimum

20° to 60° L = 150mm minimum

60° to 90° L = 100mm minimum



Expansion joints must be used in gutters exceeding 6 metres. Heating cables can be provided.

Внутренний водоотвод по прямоугольному жёлобу

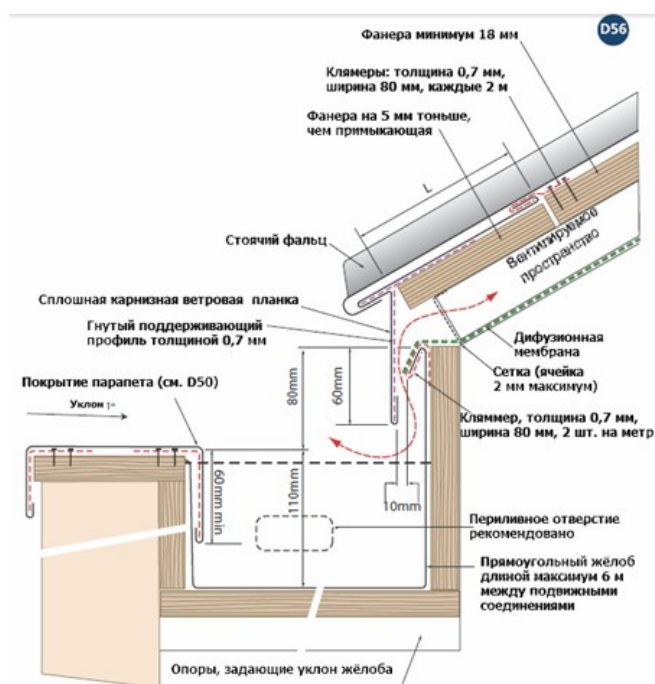
Парапетный прямоугольный жёлоб

L = Величина нахлёста

3° -20° L = 250 мм минимум

20° - 60° L = 150 мм минимум

60° - 90° L = 100 мм минимум



В желобах, превышающих длину 6 метров должны использоваться подвижные соединения. Желоба могут быть укомплектованы нагревательными кабелями.

Metal roof gutters and rainwater down pipes

Recognised Standards

DIN EN 612 is the recognised European Standard for roof gutters and rainwater down pipes.

DIN EN 1462 is the recognised European Standard for roof gutter fixings.

DIN EN 612 includes information on;

- diameter of roof gutters
- required seam overlaps of down pipes
- standard trim thickness

European legislation requires gutter and down pipe components to be labelled with:

- Size of diameter, profile and description of the product,
- DIN Standard (e.g. EN 612)

Examples:

(a) Description of a rectangular hanging roof gutter with a **cut width** of 333 mm made of copper (Cu) with a profile of class X would be labelled:

Rectangular hanging roof gutter
EN 612 – 333 – Cu – X

(b) Description of a circular profile down pipe with a diameter of 100 mm made of stainless steel (S.S) and a thickness of class B and a seam overlap of class X:

Circular down pipe
EN 612 – 100 – S.S.B – X

(c) Labelling:

Unless otherwise agreed at the order stage, roof gutters and rainwater down pipes should be individually labelled as follows:

- Brand name or brand sign of the manufacturer,
- Short form of the manufacturing country,
- Number of this European Norm (EN 612),
- Identification block (see below)

The identification block for each consignment of roof gutters and rain water down pipes should show:

- Brand name or brand sign of the manufacturer,
- Number of this European Standard (EN 612) to which the product complies
- Type of product,
- Type of material.

Металлические кровельные водосточные желоба и трубы

Общепринятые стандарты

DIN EN 612 – европейский стандарт по кровельным желобам и водосточным трубам

DIN EN 1462 – европейский стандарт по креплениям кровельных желобов

DIN EN 612 включает такую информацию как:

- диаметры желобов
- требуемые нахлесты в соединениях водосточных труб
- толщина стандартных деталей

Европейское законодательство требует маркировки компонентов водостока и водосточной трубы.

с указанием следующего:

- Значение диаметра, вид в разрезе и описание продукта,
- Стандарт DIN (например, EN 612)

Примеры:

- a) Прямоугольный подвесной желоб **cut width** 333 мм, изготовленный из меди (Cu) с профилем класса X, следует обозначить:

Прямоугольный подвесной кровельный желоб
EN 612 – 333 – Cu – X

- b) Трубе круглого сечения диаметром 100 мм, изготовленная из нержавеющей стали (S.S.) толщиной по классу B и величиной нахлеста в соединении по классу X, следует обозначить:

Круглая водосточная труба
EN 612 – 100 – S.S.B – X

- c) Маркировка:

Если на этапе заказа не согласовано иное, водосточные желоба и водосточные трубы должны иметь следующую индивидуальную маркировку:

- Торговая марка или клеймо производителя,
- Сокращённое обозначение страны-производителя,
- Номер европейской нормы (EN 612),
- Идентификационный документ(блок) (см. ниже)

Идентификационный документ (блок) каждой партии водосточных желобов и труб должен отображать:

- Торговая марка или клеймо производителя,
- Номер того европейского стандарта (EN 612), которому соответствует продукт.
- Тип продукта,
- Тип материала.

Table 15: Half round gutter, sizes in mm											
Nom. Size	Cut Width	d ¹	d ²	e ¹	f ¹	g	Material thickness according to DIN EN 612 S ¹				
	+ 1 - 2	+/- 1	+ 2 - 0	+/- 1	Min.	+1 - 0	Al	Cu	VSt	Zn	S.S ¹⁾
200	200	16	80	5	8	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
250	250	18	105	7	10	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
280	280	18	127	7	11	6	0.70	0.60	0.60	0.70	0.40
333	333	20	153	9	11	6	0.70	0.60	0.60	0.70	0.40
400	400	22	192	9	11	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50
500	500	22	250	9	21	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50

¹⁾ at least class B
VSt = Galvanised steel

Таблица 15: полукруглый желоб, размеры в мм											
Ном. размер	Cut Width	d ¹	d ²	e ¹	f ¹	g	Толщина металла в соответствии с DIN EN 612 S ¹				
	+ 1 - 2	+/- 1	+ 2 - 0	+/- 1	Min.	+1 - 0	Al	Cu	Оц. ст	Zn	Нерж.ст. ¹⁾
200	200	16	80	5	8	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
250	250	18	105	7	10	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
280	280	18	127	7	11	6	0.70	0.60	0.60	0.70	0.40
333	333	20	153	9	11	6	0.70	0.60	0.60	0.70	0.40
400	400	22	192	9	11	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50
500	500	22	250	9	21	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50

¹⁾ Как минимум класс В

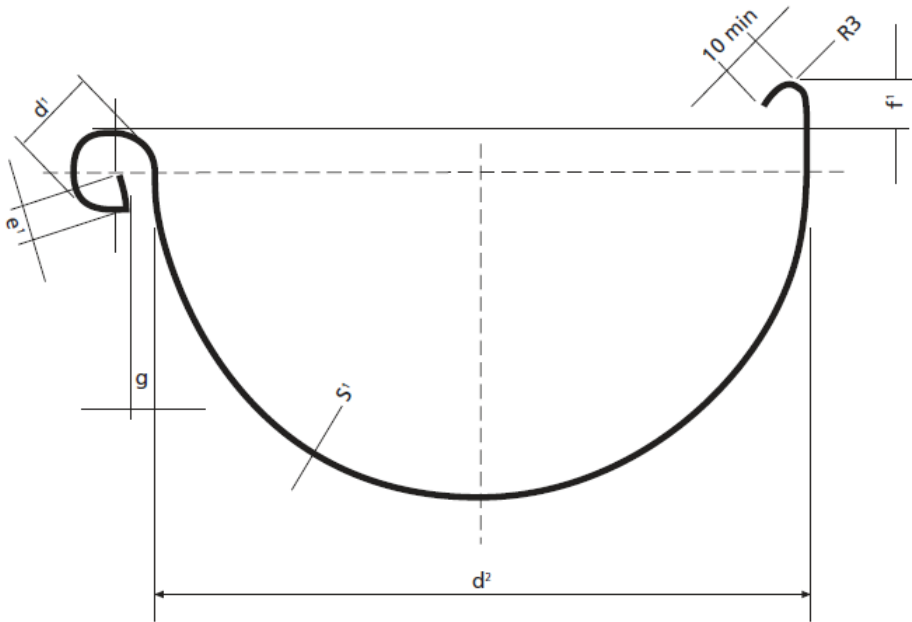


Table 16: Box format roof gutter, sizes in mm												
Nom. Size	Cut Width	a ¹	b ²	d ¹	e ¹	f ¹	G	Material thickness according to DIN EN 612 S ¹				
	+ 1 - 2	+/- 1	+ 2 0	+/- 1	+/- 1	Min.	+1	Al	Cu	VSt	Zn	S.S ¹⁾
200	200	42	70	16	5	8	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
250	250	55	85	18	7	10	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
333	333	75	120	20	9	11	6	0.70	0.60	0.60	0.70	0.40
400	400	90	150	22	9	11	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50
500	500	110	200	22	9	21	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50

¹⁾ at least class B
VSt = Galvanised steel

Таблица 16: Прямоугольный жёлоб, размеры в мм												
Ном. размер	Cut Width	a ¹	b ²	d ¹	e ¹	f ¹	G	Толщина металла в соответствии с DIN EN 612 S ¹				
	+ 1 - 2	+/- 1	+ 2 0	+/- 1	+/- 1	Min.	+1	Al	Cu	Оц. ст.	Zn	Нерж. ¹⁾ ст.
200	200	42	70	16	5	8	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
250	250	55	85	18	7	10	5	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
333	333	75	120	20	9	11	6	0.70	0.60	0.60	0.70	0.40
400	400	90	150	22	9	11	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50
500	500	110	200	22	9	21	6	0.80	0.70	0.70	0.80	0.50

¹⁾ Как минимум класс B

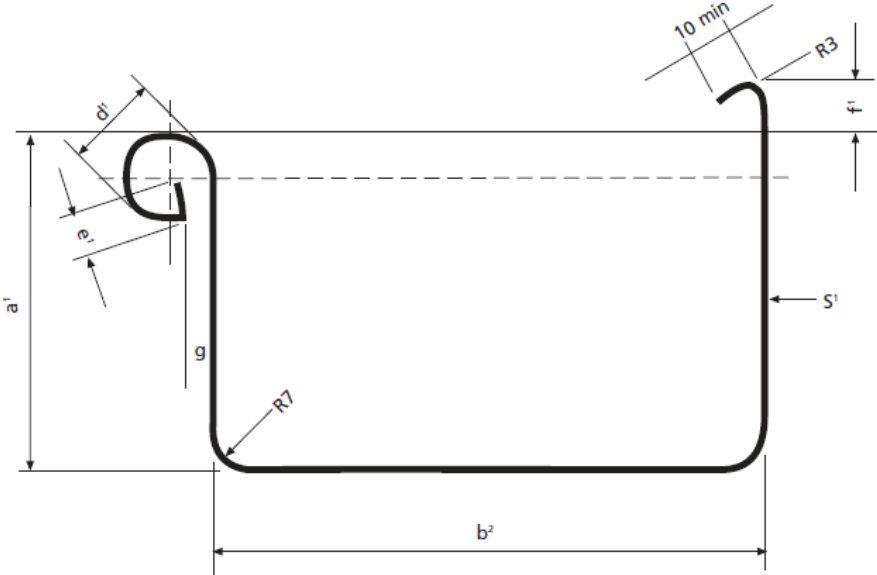


Table 17: Round Profile rainwater down pipes, sizes in mm						
Nom. size 1)	d ²⁾	Material thickness according to DIN EN 612				
	+ 1/-0	Al	Cu	VSt	Zn	S.S. ³⁾
60	60	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
80	80	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
100	100	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
120	120	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50
150	150	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50

¹⁾ In some regions rainwater down pipes with the nominal sizes of 76 and 87 are usual.

²⁾ Internal diameter at the top end.

³⁾ at least class B

VSt = Galvanised steel

Таблица 17: Водосточные трубы круглого сечения, размер в мм						
Ном. размер 1)	d ²⁾	Толщина металла в соответствии с DIN EN 612				
	+ 1/-0	Al	Cu	Оц. ст.	Zn	Нерж. ст. ³⁾
60	60	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
80	80	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
100	100	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
120	120	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50
150	150	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50

¹⁾ В некоторых регионах принято использовать водосточные трубы с номинальными размерами 76 и 87

²⁾ Внутренний диаметр в верхней части.

³⁾ Как минимум класс B

Table 18: Square Profile rainwater down pipes, sizes in mm						
Nom. size 1)	b ²⁾	Material thickness according to DIN EN 612				
	+/- 1	Al	Cu	VSt	Zn	S.S. ³⁾
60	60	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
80	80	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
100	100	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
120	120	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50
150	150	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50

¹⁾ internal size at the top end

²⁾ at least class B

VSt = Galvanised steel

Таблица 18: Водосточные трубы прямоугольного сечения, размер в мм						
Ном. размер 1)	b ²⁾	Толщина металла в соответствии с DIN EN 612				
	+/- 1	Al	Cu	Оц. ст.	Zn	Нерж. ст. ³⁾
60	60	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
80	80	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
100	100	0.70	0.60	0.60	0.65	0.40
120	120	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50
150	150	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50

²⁾ внутренний размер в верхней части

³⁾ как минимум класс B

Gutter fixings for hanging roof gutters

European Standard Requirements

DIN EN 1462 distinguishes the following classes in regards to load bearing:

- H for heavy loads
- L for light loads
- O for roof gutters with top opening under 80 mm

The European Standard requires gutter fixing products to be labelled either Class A or Class B to depict their corrosion resistance.

There is a wide variation among manufacturers regarding fixing spaces and therefore installers should refer to manufacturers' guidelines before installation.

Material Classification

Gutter Brackets

Gutter brackets must be labelled with the following information as a minimum:

- manufacturer name or logo
- loading H, L or O
- corrosion resistance (only for soft St) A or B
- suitability for screw fixing S
 - composition PVC-U

Calculation of gutters and pipe sizes

Basic Guidelines

In order to determine the correct size of the rainwater gutter and down pipe, the anticipated flow of rainwater needs to be calculated, taking into account likely rainfall, the roof area to drained and the rate of discharge according to roof pitch. Gutter sizes are measured at the section profile and downpipe at the diameter. When calculating for a rectangular downpipe, the measurement of the smallest side is used to equate to a round profile downpipe. All gutters should be installed with a minimum fall of 1 in 80 to allow for free drainage and the prevention of silting.

The methods of calculating gutter and down pipe sizes have not been included in this

Крепления для подвесных желобов

Требования европейских стандартов

DIN EN 1462 различает следующие классы в отношении несущей способности:

- Н для тяжелых нагрузок
- L для легких нагрузок
- О для кровельных желобов с верхним раскрытием менее 80 мм.

Европейский стандарт требует, чтобы изделия для крепления желобов имели маркировку «Класс А» или «Класс В», чтобы обозначить их коррозионную стойкость.

Требования производителей сильно различаются в отношении мест для крепления, поэтому перед установкой монтажники должны ознакомиться с инструкциями производителя.

Классификация материалов

Кронштейны для желобов

Кронштейны водостока должны быть маркированы как минимум следующей информацией:

- название или логотип производителя
- нагрузка Н, L или О
- коррозионная стойкость (только для мягкой стали) А или В
- пригодность для винтового крепления S
- состав НПВХ

Расчёт размеров желобов и труб

Основные положения

Чтобы правильно определить размер водосточного желоба и водосточной трубы, необходимо рассчитать предполагаемый поток дождевой воды с учетом вероятных осадков, осушаемой площади крыши и скорости стока в соответствии с уклоном крыши.

Размеры желоба измеряются по профилю сечения, а водосточная труба - по диаметру. При расчете для прямоугольной водосточной трубы измерение наименьшей стороны используется для приравнивания к водосточной трубе с круглым профилем.

Все желоба следует устанавливать с уклоном не менее 1 к 80, чтобы обеспечить свободный дренаж и предотвратить заиливание.

Методы расчета размеров водосточных желобов и водосточных труб не были включены в эту публикацию, поскольку существуют простые в использовании инструкции, доступные в Интернете и в других форматах от большинства производителей металлических изделий

publication as there are easy to use guidelines readily available on line and in other formats from most manufacturers of metal rainwater goods that cover all building types and locations.

Roof Penetrations, Accessories and Attachments

General

This is a general area covering any components introduced to the roof section which penetrate the substrate, decking or roofing material. Installers are cautioned to ensure all such penetrations of the roof seal should be suitably weathered and fixed so as to protect against weather ingress (see D57 Fig.1 & 2, p80).

For “penetrations” such as roof exits, roof windows, etc., industrially pre-fabricated components are normally used. These must be suitable for the intended purpose.

Accessories, built-in details, flashing, etc are normally industrially pre-fabricated standard components to suit various purposes on roof and external wall coverings, although customised, hand-made components can also be used provided they are appropriate for the intended purpose.

Some purpose built components, such as roof safety hooks and supports, solar panels, walkways etc. are normally fixed to the decking using sufficiently wide trims. These fixings should be approved as suitable for the intended purpose. Such components should be built into the substrate and decking, using load-distribution under pinning as necessary.

For ventilation pipes, ductwork or aerials, suitable industrially pre-fabricated or hand-made components should be used to weather the penetrated area.

In the case of pre-fabricated components the height of the laps and side laps should be predetermined at the design stages.

Roof penetrations should be regarded as fixed points on a roof and panels should be sized and detailed accordingly in order to provide adequate weathering and allow for thermal movement.

Lightning protection tape or roof connector tabs or clips should only be soldered to the metal roof sheets by the roofing contractor. Fixings which are screwed or bolted through the metal sheets may restrict thermal movement and therefore affect the integrity of the roof.

When adhesive or clamp-on fixings are used by others, these must be approved by the metal roofing contractor prior to attachment.

для водотвода, которые охватывают все типы зданий и местоположения.

Кровельные проходные элементы, вспомогательное оборудование, дополнительные элементы

Основные положения

Основные принципы раздела относятся к любым компонентам, входящим в состав крыши, которые проходят сквозь основание, настил или кровельный материал.

Монтажники должны быть предупреждены о том, что все такие проходные элементы в изоляционных слоях крыши должны быть надлежащим образом закреплены и защищены от атмосферных воздействий (см. D57 рис. 1 и 2, стр. 80).

Для «проходных элементов», таких как выходы через крышу, мансардные окна и т. д., Обычно используются промышленно изготовленные компоненты. Они должны подходить для использования по назначению.

Принадлежности, встроенные детали, оклады и т. д., как правило, представляют собой стандартные компоненты заводского изготовления, которые подходят для различных целей на крышах и наружных покрытиях стен, хотя также могут использоваться детали, изготовленные вручную, при условии, что они подходят для предполагаемой цели.

Некоторые специально изготовленные компоненты, такие как крюки и опоры безопасности на крыше, солнечные панели, проходные мостики и т. д., обычно крепятся к настилу с помощью достаточно широких опор. Эти крепления должны быть одобрены как пригодные для использования по назначению. Такие компоненты должны быть встроены в основание и настил, с учётом необходимости распределение нагрузки.

Для вентиляционных труб, воздуховодов или антенн следует использовать изготовленные промышленным способом или вручную элементы, которые защитят от атмосферных воздействий область проходки.

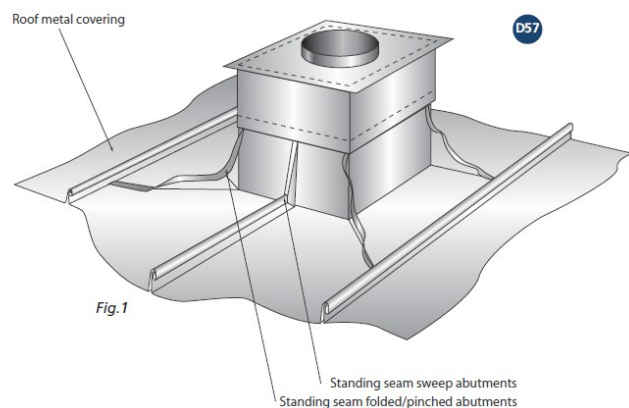
Для компонентов заводского изготовления высота заведения кровельного металла на стенки должна быть заранее определена на этапах проектирования.

Проходные элементы на крыше следует рассматривать как неподвижные узлы. Кровельные картины/детали должны иметь соответствующие размеры и состав, чтобы обеспечить достаточную защиту от атмосферных воздействий и тепловое движение.

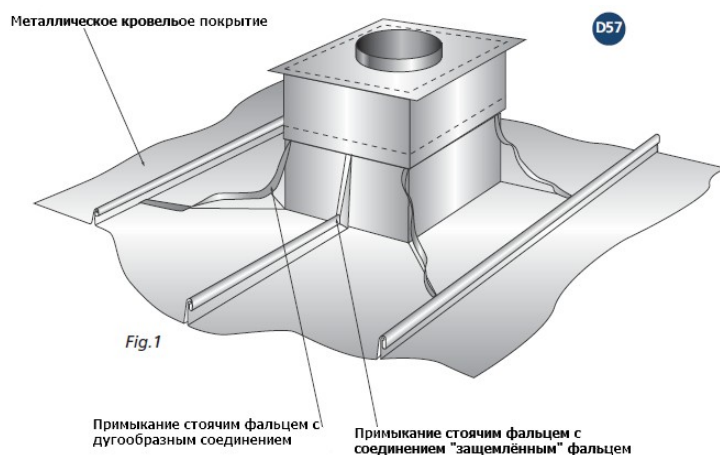
Лента молниезащиты, соединительные пластины или кляммеры должны быть припаяны к металлическим листам крыши только подрядчиком по кровельным работам.

Крепления, которые привинчиваются или прикручиваются через металлические листы могут ограничивать тепловое движение и, следовательно, влиять на целостность крыши. При использовании сторонними работниками клеевых или зажимных креплений, они должны быть перед установкой одобрены подрядчиком по кровельным работам.

Penetrations Rooflights, Chimneys and Ducting

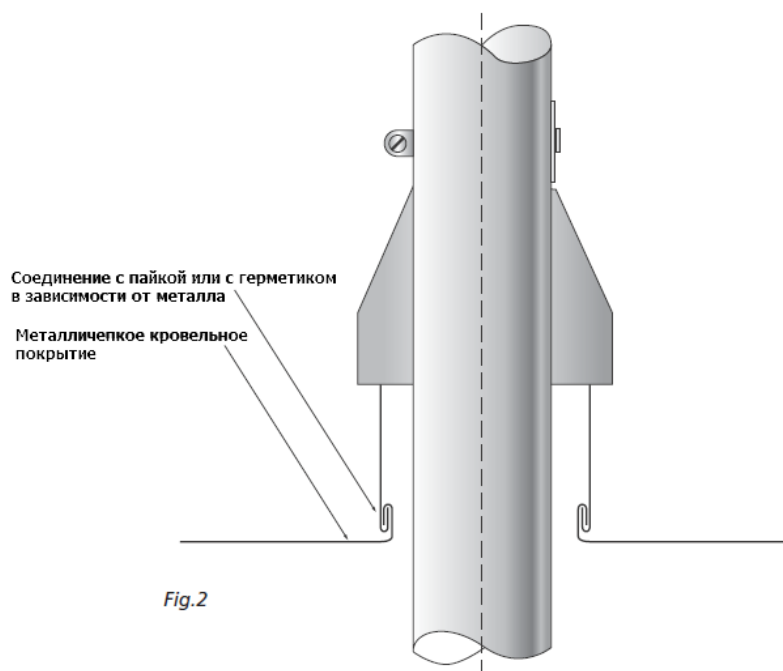
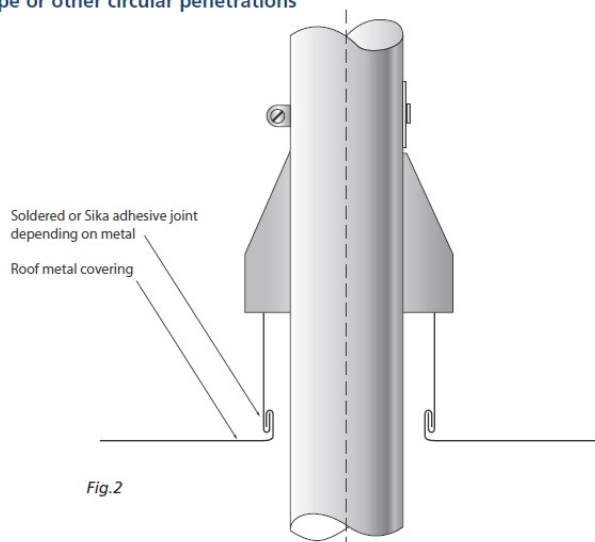


Прходные элементы Зенитные фонари, дымовые и вентиляционные трубы

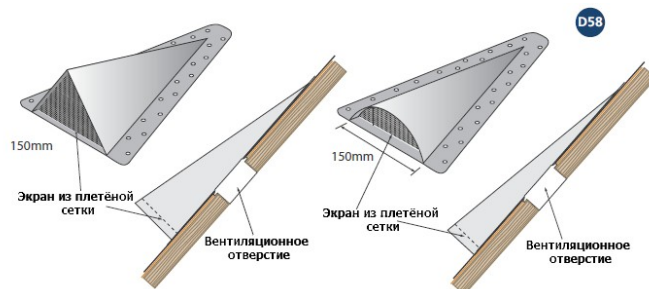
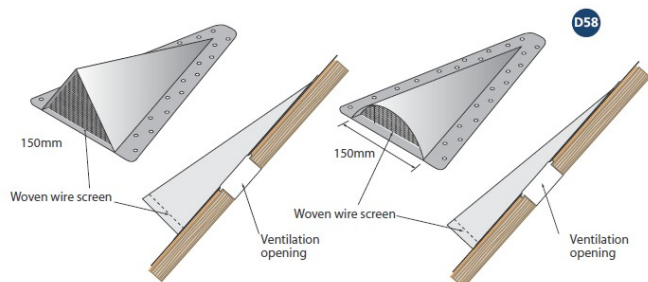


Pipe or other circular penetrations

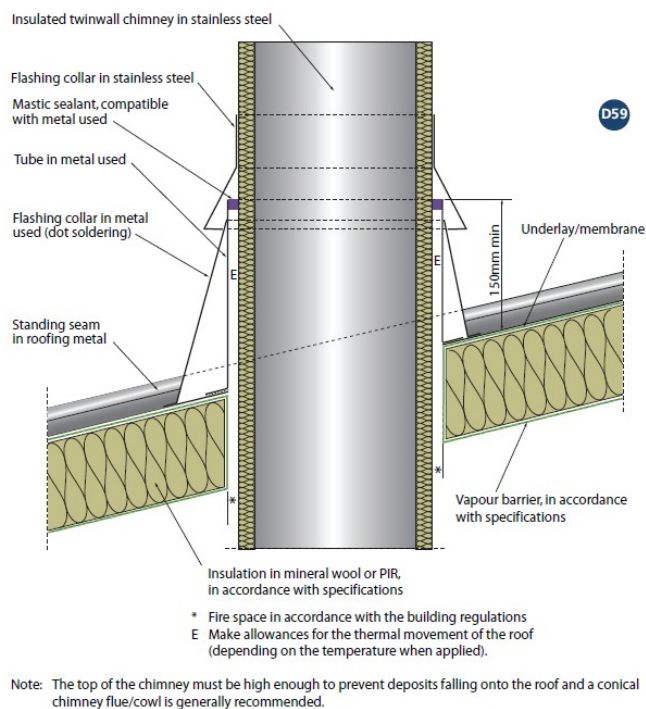
Pipe or other circular penetrations



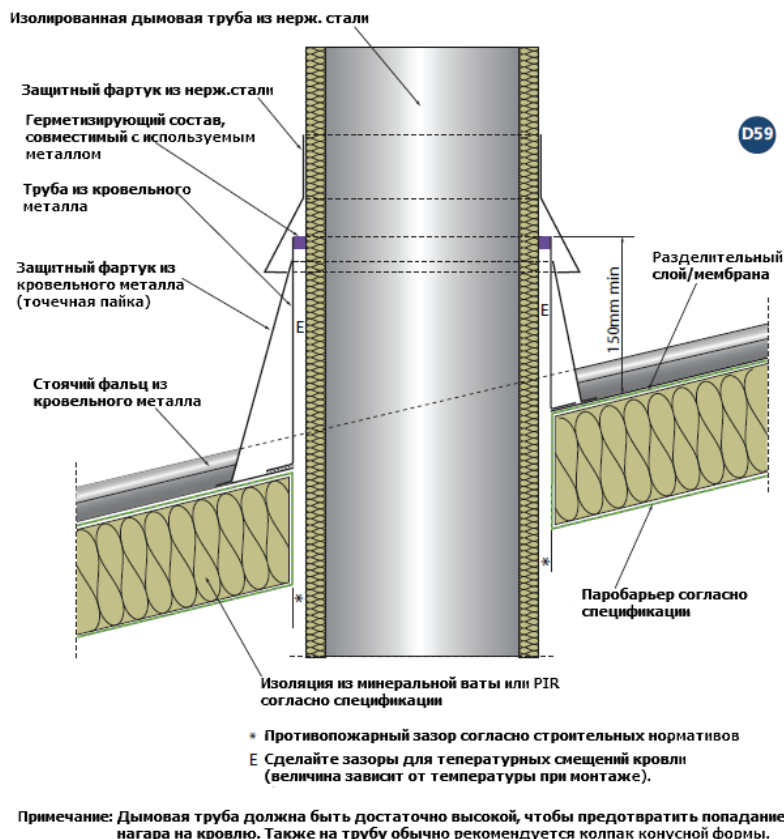
Ventilation Detail



Typical junction with chimney in stainless steel (between 2 seams)



Типовая проходка дымовой трубы из нержавеющей стали (между двух фальцев)



Roof Attachments

General

Following completion of the roof metal covering, a number of further attachments may be required to be fitted. Whilst some of these attachments may be carried out by the metal roof installer, there may be some which are installed by other specialist contractors.

The metal roof installer should ensure these additional attachments installed by others are carried out using fixings that do not compromise the integrity and performance of the metal roof sheets.

Ornamentation

There is an extensive range of ornamentation available to embellish metal roofing and cladding installations. Manufacturers of the roof metals can normally provide such ornamentation and there are also specialist suppliers based in Mainland Europe, particularly France and Germany.

However in all cases care must be taken in the fixing of such ornamentation that the integrity and long term performance of the metal roof sheets is not compromised.

Дополнительные элементы

Основные положения

После завершения кровельного металлического покрытия может потребоваться установка ряда дополнительных элементов. Некоторые из этих элементов могут быть выполнены кровельщиками по металлу, часть из них может быть установлена другими специализированными подрядчиками.

Кровельщик по металлической кровле должен убедиться, что эти дополнительные приспособления, установленные другими лицами, выполняются с использованием креплений, которые не нарушают целостности и характеристики металлического кровельного покрытия.

Декоративные элементы

Для украшения металлической кровли и облицовки доступен широкий спектр декоративных элементов. Производители изделий и материалов для металлической кровли, как правило, могут предоставить такие украшения. Кроме того, в континентальной Европе, особенно во Франции и Германии, находятся специальные поставщики.

Однако во всех случаях следует проявлять осторожность при установке элементов декора, чтобы не нарушить целостность и долговечность металлических кровельных листов.



VERTICAL CLADDING

General

There are several different types of vertical cladding available and in this publication guidance is provided for the traditional fully supported cladding system used in long strip methods.

The opportunity is also taken to introduce some of the prefabricated cladding systems available although their potential use is normally determined by the type of roof metal specified. Further technical information on each type of system is available from the relevant manufacturer.

Traditional Fully Supported Vertical Cladding

Traditional long strip cladding is normally installed on a vertical substrate of (minimum) 18mm plywood or timber boarding.

Care must be taken to ensure a gap of (minimum) 50mm is maintained behind the boarding throughout the area of the façade in order to provide adequate ventilation.

Continuous ventilation openings should be provided at the top and bottom of the facade.

If insulation is used in the substructure it must be sufficiently rigid and properly secured so as to avoid sagging which may block the ventilation path. Cladding panels can be fixed either vertically or horizontally using the long strip method.

Double lock standing seams or angle standing seams can be used to join the panels and Batten roll joints can also be used in the vertical.

Care should be taken to follow the manufacturer's specific guidelines for the installation of their product and the required type of substrate.

Облицовка вертикальных поверхностей

Основные положения

Существует несколько различных типов вертикальной облицовки. Здесь приведены рекомендации для обычной системы облицовки методами, характерными для покрытий длинными картинами/панелями по сплошному основанию. Также рассматриваются некоторые системы облицовки промышленного изготовления, хотя возможность их использование, как правило, обуславливается типом определённого металлического кровельного покрытия. Дополнительную техническую информацию по каждому типу системы можно получить у соответствующего производителя.

Обычная вертикальная облицовка по сплошному основанию

Традиционная облицовка из длинных картин/панелей обычно устанавливается на вертикальную основу из фанеры или деревянных досок толщиной минимум 18 мм. Необходимо следить за тем, чтобы за основанием/настилом оставался зазор (минимум) 50 мм по всей площади фасада для обеспечения надлежащей вентиляции.

Вверху и внизу фасада должны быть предусмотрены непрерывные вентиляционные отверстия.

Если в подконструкции используется изоляция, она должна быть достаточно жесткой и надежно закрепленной, чтобы избежать провисания, которое может заблокировать вентиляционный путь.

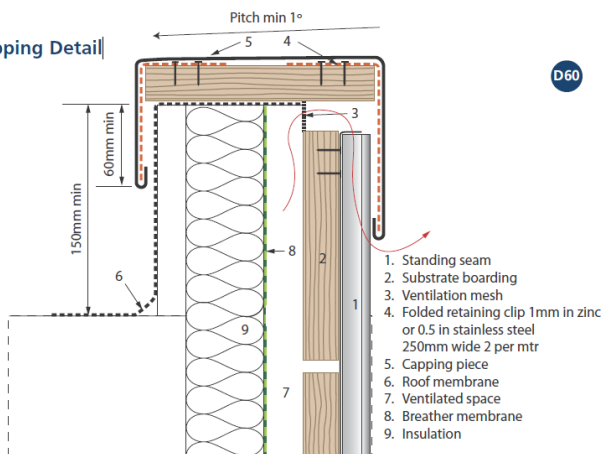
Панели облицовки могут быть закреплены как вертикально, так и горизонтально по технологии крепления кровельных картин.

Для соединения панелей/картин можно использовать двойные или угловые стоячие фальцы, а также - вертикальные реечные фальцы.

Следует внимательно соблюдать особые рекомендации производителя по установке продукта и необходимому типу основания.

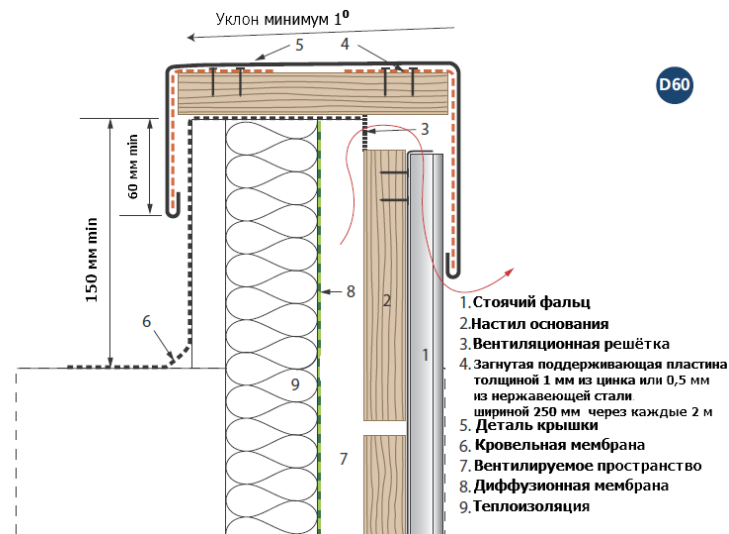
Vertical Cladding

Head Capping Detail

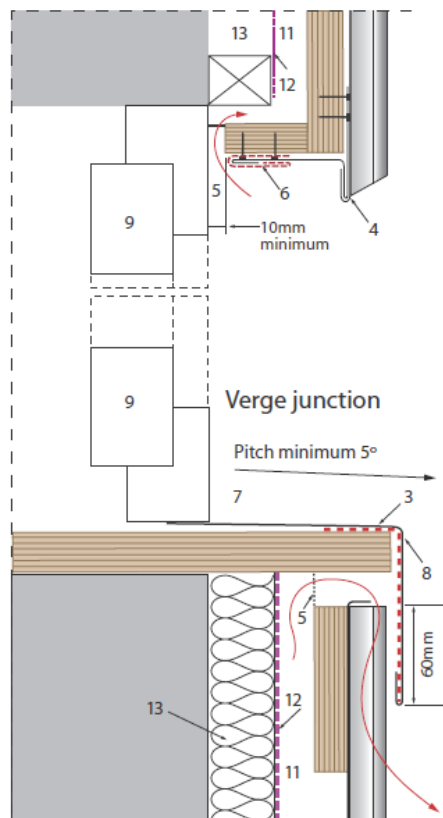


Вертикальная облицовка

Узел с крышкой оголовком

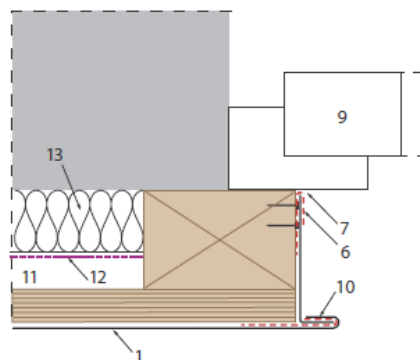


Window Opening Details

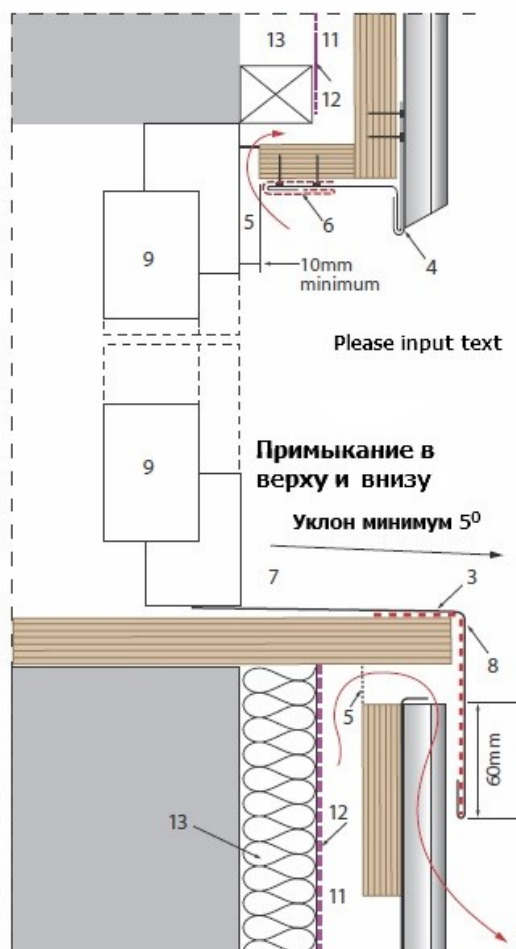


1. Standing seam
2. Substrate boarding
3. Folded retaining clip 1mm in zinc or 0.5mm in stainless steel 250mm wide 2 per mtr
4. Continuous retaining strip 0.8mm in zinc or 0.5mm in stainless steel
5. Ventilation mesh
6. Continuous retaining Dutch cleat
7. Mastic sealant, compatible with material used
8. Sill capping
9. Window frame
10. Sheet retaining clip 0.8mm in zinc or 0.5mm in stainless steel
11. Structural substrate with ventilation space
12. Breather membrane
13. Insulation

Junctions with window



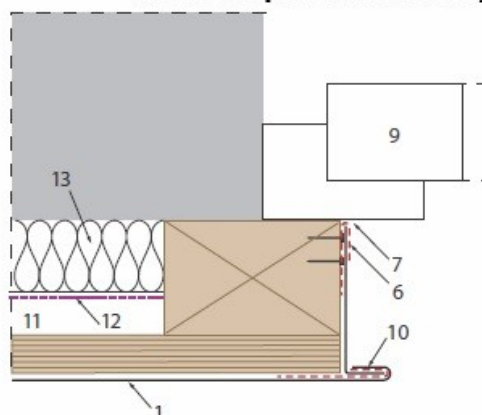
Узел оконного проёма



1. Стоячий фальц
2. Настил основания
3. Загнутая поддерживающая пластина толщиной 1 мм из цинка или 0,5 мм из нержавеющей стали шириной 250 мм через каждые 2 м
4. Сплошной поддерживающий профиль толщиной 0,8 мм из цинка или 0,5 мм из нерж.стали
5. Вентиляционная решётка
6. Сплошная поддерживающая датская планка
7. Уплотняющая замазка, совместимая с материалами
8. Подоконный отлив
9. Оконная рама
10. Удерживающий кляммер толщиной 0,8 мм из цинка или 0,5 мм из нерж.стали
11. Основание с вент. зазором
12. Кровельная мембрана
13. Теплоизоляция

D61

Боковые примыкания к окну



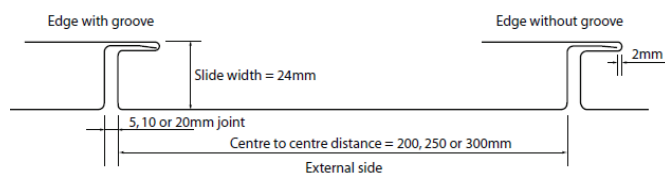
INTERLOCKING PANELS

General

This self supporting system can be easily installed on both new and refurbishment projects. It involves fitting interlocking panels of copper, stainless steel or zinc onto a timber or metal sub-structure.

The panels are simply connected by the means of an interlocking groove, giving the appearance of a recessed joint. Panels are fixed onto the framework by using mechanical fixings concealed on the inside edge of the interlocking groove.

The system is widely featured in the rainscreen sector where wall cladding is installed with a pressure equalised ventilated air space.



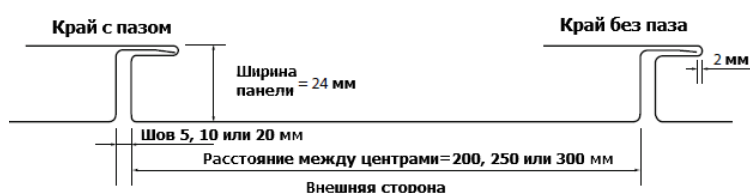
Панели с пазами

Основные положения

Эта самонесущая система может быть легко установлена, как на новых, так и на реконструируемых объектах. Панели из меди, нержавеющей стали или цинка могут быть закреплены к деревянной или металлической опорной конструкции.

Панели просто соединяются друг с другом с помощью заведения в паз, создавая вид шва с углублением. Панели соединяются с каркасом с помощью скрытого механического крепления через внутреннюю отгибку замкового паза.

Система широко используется в качестве фасада. Для выравнивания давления облицовка стен устанавливается с вентиляционным воздушным зазором



The sub structure can be in metal (galvanised steel or aluminium) or timber, but must be compatible with the metal used for the panels. The supporting framework must also be designed to comply with the current Building Regulations and be of sufficient structural strength when taking into consideration the local wind loadings and fixed accordingly.

Panels can normally be fixed vertically or horizontally. For diagonal installations the manufacturer should always be consulted.

The choice with regard to fixing direction will provide different aesthetic options and will determine the interface with the main flashings.

If fixed horizontally the panels should have a right angle fold of 20mm at each panel end.

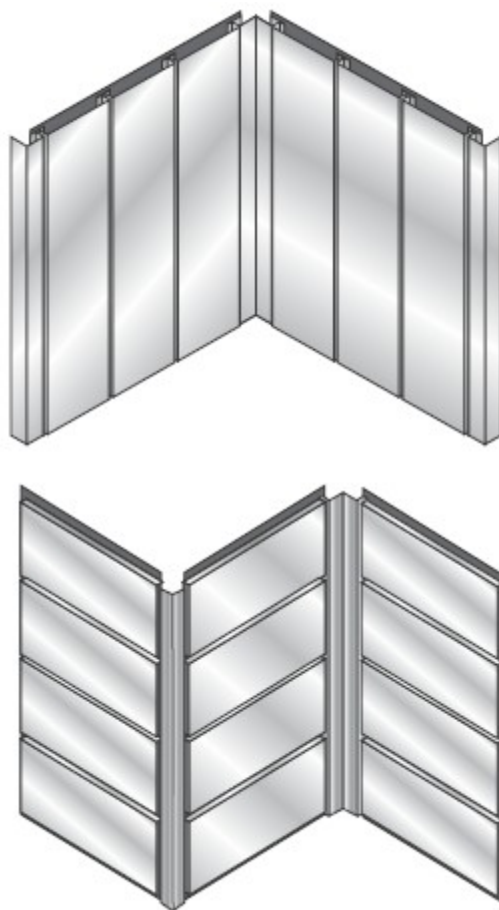
Подконструкция может быть из металла (оцинкованная сталь или алюминий) или дерева. Она должна быть совместима с металлом, используемым для панелей. Опорный каркас также должен быть спроектирован в соответствии с действующими строительными нормами и иметь достаточную конструкционную прочность с учетом местных ветровых нагрузок и соответственно закрепляться.

Панели обычно могут быть закреплены вертикально или горизонтально.

Для диагональной установки всегда нужно проконсультироваться у производителя.

Анализ различных вариантов расположения крепления позволит выбрать желаемый внешний вид исходя из эстетических предпочтений и обеспечит сочетание с основными элементами отделки.

При горизонтальном креплении панели должны иметь отгибку на достаточный угол по 20 мм с каждой стороны.



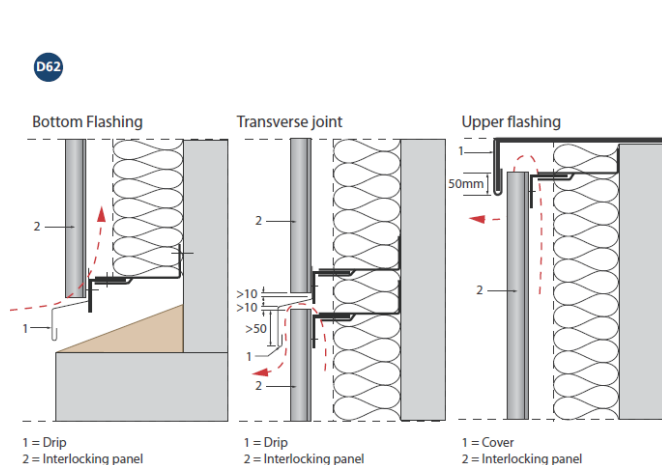
Allowable Resistance

When using an interlocking panel system installers must be aware of the major stresses caused by wind suction that can be created in some areas of a building (verge, angle, tall buildings, etc) where the distance between the fixing rails may need to be reduced. Generally, the thicker the metal used, the less impact of stress caused by wind suction. Installers should consult the manufacturers with regard to recommended panel sizes and fixing rail centres, which may vary according to the thickness of metal, site location and degree of exposure.

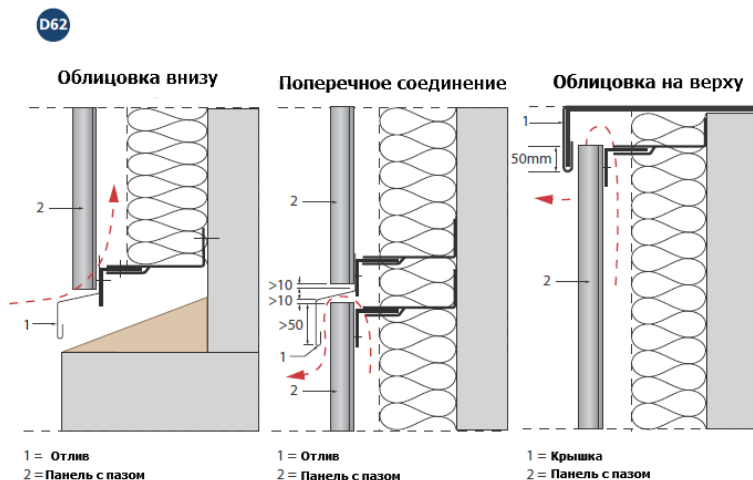
Приемлемая устойчивость

При использовании системы панелей с пазами монтажные должны осознавать основные нагрузки, вызываемые действием ветра на отрыв, которые могут возникать в некоторых частях здания (границы, угол, высокие здания и т. Д.). В этих областях может потребоваться уменьшение расстояния между крепежными направляющими. Как правило, использование более толстого металла, приводит к снижению динамического воздействия, вызванного отрывным действием ветра. Установщики должны проконсультироваться с производителями относительно рекомендуемых размеров панелей и мест крепления направляющих, которые могут меняться в зависимости от толщины металла, местоположения на объекте и степени воздействия.

Typical Interlocking Details



Типовые узлы для панелей с пазами



Vertical Cladding

Shingle Tile System

The shingle tile system can be used as a decorative application for cladding both large and small areas on vertical and sloping roofs. The normal recommended minimum roof pitch required when using shingle tiles is 25°, however they can be used on a minimum pitch of 18° provided the apex of the tile is soldered. The standard shingle tile is normally square but can also be rhomboidal. Shingle tiles can also be applied as cladding to moderately curved surfaces.

Table 19 – Typical square tile sizes		
Tile size	Cutting size	Number per M ²
450x450	500x500	Approx 5.6
280x280	330x330	Approx 15.3
200x200	250x250	Approx 32

Folding of a square shingle tile

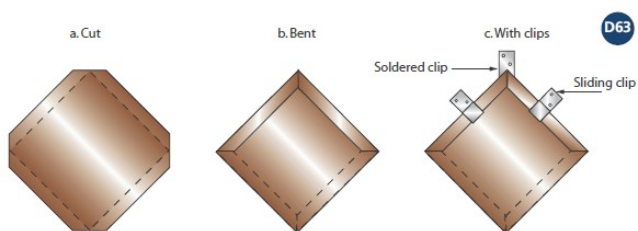
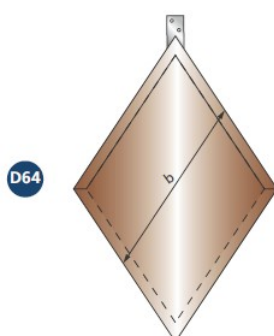


Table 20 – Typical rhomboidal tile sizes		
Tile size width 'b'	Cutting size	Number per M ²
200mm	250mm	Approx 25.6
250mm	300mm	Approx 15.3
280mm	330mm	Approx 11.9

Material thickness will vary according to the metal used and installers should seek guidance from the metal manufacturer. Metals only available in thinner gauges will likely require the shingle tiles to be smaller in surface area, although this is generally determined by the degree of exposure.

Rhombus tile



Вертикальная облицовка

Система с кровельной черепицей

Система кровельной черепицы может использоваться в качестве декоративного элемента для облицовки больших и малых площадей на вертикальных и наклонных крышах. Обычно рекомендуемый минимальный уклон крыши, необходимый при использовании черепицы, составляет 25°, однако их можно использовать с минимальным уклоном 18°, при условии, что вершина черепицы пропаяна. Стандартная черепица обычно квадратная, но может быть и ромбовидной формы. Кровельная черепица также может применяться в качестве облицовки умеренно изогнутых поверхностей.

Таблица 19 - типичные размеры квадратной кровельной черепицы		
Размер черепицы	Размер развёртки	Количество на м ²
450x450	500x500	Приблизительно 5.6
280x280	330x330	Приблизительно 15.3
200x200	250x250	Приблизительно 32

Гибка квадратной кровельной черепицы

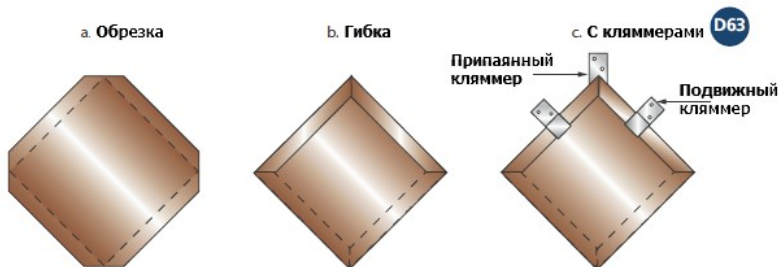
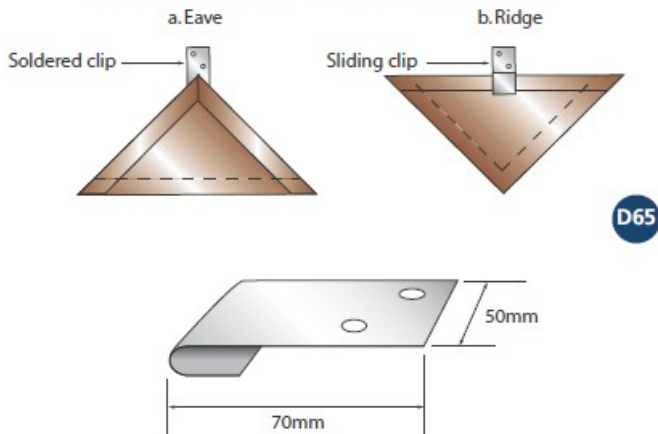


Таблица 20 - типичные размеры ромбовидной черепицы		
Размер черепицы 'b'	Размер развёртки	Количество на м ²
200mm	250mm	Приблизительно 25.6
250mm	300mm	Приблизительно 15.3
280mm	330mm	Приблизительно 11.9

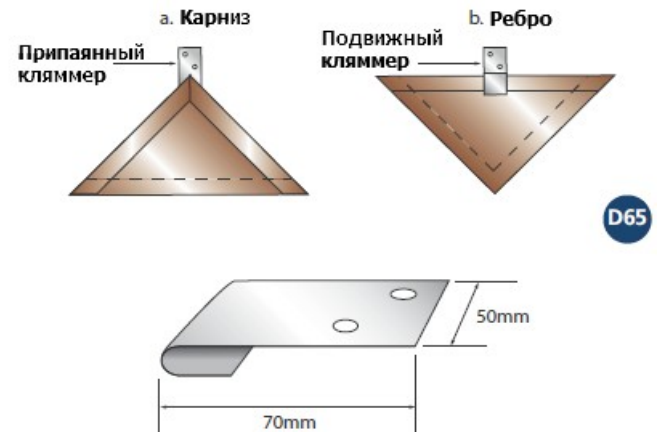
Толщину материала надо будет изменять в зависимости от используемого металла. Установщикам следует обратиться за консультацией к производителю металла. Черепицы из более тонких металлов, вероятно, потребуются изготовить с меньшей площадью поверхности, но это обычно определяется степенью воздействия.

Ромбовидная черепица

Cut Square tile at eave and ridge

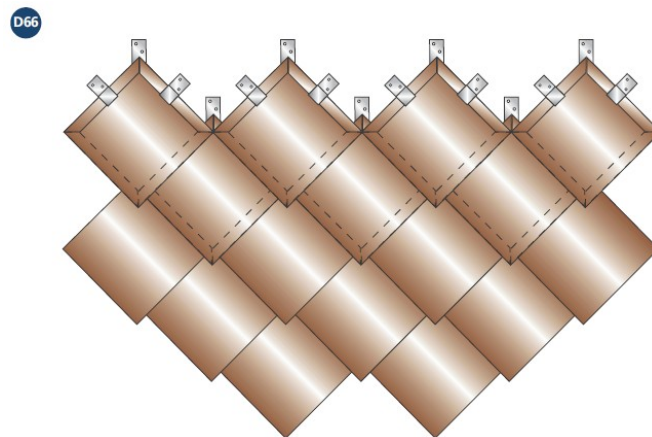


Подрезка квадратной черепицы на карнизе и ребре



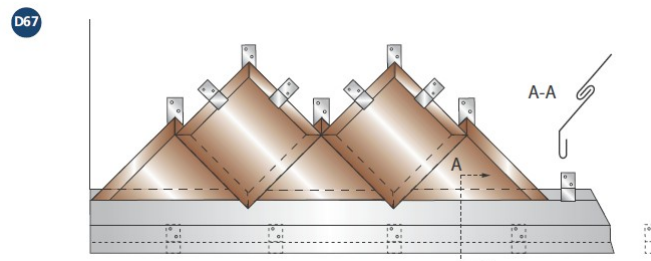
Shingle tiles schematic

Схема установки черепицы



Typical eaves detail

Типовой узел карниза



Other types of vertical cladding are available, although those described previously are the types most commonly used.

Some further styles are:- Lap lock system
Roll system
Trapezoidal system
Rectangular flat lock system

Существуют и другие типы вертикальной облицовки, но вышеописанные применимы наиболее широко. Некоторые другие типы:

Система с зацепом (замком) в нахлёсте
Реечная система
Система из черепицы/панелей в форме трапеций
Система из черепицы/панелей в форме прямоугольников

MAINTENANCE

A metal sheet roof that has been properly detailed and installed will provide many years of weathering protection.

Whilst the metal sheeting itself will be generally maintenance-free, there are other external factors which may affect the long term performance of the installation and it is recommended that a simple visual inspection is carried out either annually or immediately following any additional works either adjacent to or on the roof area.

Such inspections should note and action

- Cleaning of debris from gutters, rainwater pipes and flat roof areas
- Redressing of standing seams damaged or deformed by foot traffic
- Repair of areas damaged by the use of access ladders or scaffolding
- Repair of punctured or damaged areas caused by subsequent adjacent works
- Check pointing to flashings remains adequate and has not deteriorated
- Repair damage caused by excessive wind uplift or thermal movement
- Ensure subsequent roof attachments have been correctly fixed so as not to compromise the long term performance of the metal roof sheets

Metal roof maintenance inspections should only be carried out under safe working conditions by an experienced specialist metal roofing contractor and should NOT be the responsibility of a general roofing contractor or in-house maintenance staff.

It should be noted that metal roofing and cladding installed in a marine environment may be vulnerable to salt deposits which will discolour and in some cases corrode the metal.

Such conditions may occasionally also occur in non-marine environments where excess salt deposits may occur – eg. alongside a main road which would be treated with salt in winter

ОБСЛУЖИВАНИЕ

Крыша из листового металла, которая была должным образом спроектирована и покрыта, на долгие годы обеспечит защиту от атмосферных воздействий.

Хотя само металлическое покрытие обычно не требует обслуживания, существуют внешние факторы, которые могут повлиять на долгосрочную работу кровли. Для того, чтобы этого избежать рекомендуется проводить регулярный ежегодный визуальный осмотр, а так же внеплановый осмотр после любых дополнительных работ на крыше или рядом с ней.

Следует осматривать и предпринимать следующее

- Очистка желобов, водосточных труб и плоских крыш от мусора.
- Восстановление стоячих фальцев, поврежденных или деформированных пешеходным движением
- Ремонт участков, поврежденных использованием лестниц или строительных лесов
- Ремонт пробитых или поврежденных участков, вызванных работами по обслуживанию или смежными работами
- Проверить места крепления молниезащиты соответствуют ли они норме, не происходит ли ухудшения
- Устраните повреждения, вызванные чрезмерным ветром или тепловым движением
- Убедитесь, что элементы крыши, которые были установлены после выполнения основных кровельных работ закреплены так, чтобы не снизить долговечность металлических кровельных листов

Проверки дефектации при техническом обслуживании металлической кровли следует проводить только при обеспечении условий безопасной работы. Проверку проводит подрядчик опытный специалиста по кровельным работам. Такие проверки НЕ ДОЛЖНЫ входить в зону ответственности генерального подрядчика по кровельным работам или обслуживающего персонала. Следует отметить, что металлическая кровля и облицовка, установленные в условиях морского климата, могут быть уязвимыми для солевых отложений, которые обесцвечивают и в некоторых случаях разъедают металл. Такие условия могут иногда возникать и вдали от моря. Солевые отложения могут появиться, например, рядом с трассой, которую зимой обрабатывают солью.