

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

**ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
СТАНДАРТОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА
В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(г. Минск, БНТУ — 22–23.05.2013)

УДК 691

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФАЛЬЦЕВОЙ КРОВЛИ В
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

ХОТЬКО А.А., СТАРОВОЙТОВ С.Н., ДЕЛЕНДИК С.Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

БОСОВЕЦ С.А.

РУП «Минсктиппроект»

Фальцевая кровля – это металлическая кровля, в которой соединения отдельных элементов покрытия (картин) выполнены с помощью фальцев. Картина – элемент кровельного покрытия, у которого кромки подготовлены для фальцевого соединения.

Фальц – вид шва, образующегося при соединении листов металлической кровли. Различают фальцевые соединения кровли лежащие и стоячие, одинарные и двойные. Боковые длинные края полос стали, идущие вдоль ската, соединяют стоячими фальцами, а горизонтальные – лежащими. Фальцевые кровли выполняются (закатываются) либо вручную специальным инструментом, либо более современным способом – специальными электромеханическими закаточными устройствами [1]. Одинарный стоячий фальц может выполняться в виде самозащелкивающегося фальца. Важно, что для со-

единения таких панелей не требуется специальный инструмент – достаточно простого нажатия.

Фальцевая кровля – это один из наиболее прогрессивных видов металлической кровли, обеспечивает полную герметизацию кровли. Скрытая под фальцем система крепления гарантирует отсутствие протечек и не нуждается в сквозных отверстиях. Здесь нет ни резиновых уплотнителей, ни клеевого шва, все скрыто внутри завернутого несколько раз, в ребре, металла. Ребра, образованные системой фальцевания обеспечивают дополнительную жесткость покрытия и направление воды или снега по продольным линиям, исключая боковое стекание или сползание снега. И наконец, кровельные работы можно выполнять на крышах любой сложности

Наиболее герметичным и влагонепроницаемым является двойной стоячий фальц – это продольное соединение, выступающее над плоскостью фальцевой кровли между двумя прилегающими кровельными картинами, кромки которых имеют двойной загиб. При устройстве металлических крыш двойной стоячий фальц использовался как в России, так и в Западной Европе с конца XIX века. В отличие от одинарного фальца, он, хотя и являлся более надежным, но сложнее изготавливался. Поэтому во времена СССР почти отказались от его применения. После того, как были разработаны специальные станки и инструменты, облегчающие работу кровельщика (закаточные машины, гибочные и фальцепрокатные станки и др.), двойной стоячий фальц стал применяться в качестве основного. На сегодняшний день фальцевые кровли в западных странах выполняются в основном с применением двойного стоячего фальца [2].

Рулонная технология называется так, потому что кровельные картины изготавливаются непосредственно на строительных площадках из металла, доставленного в рулонах, и могут иметь практически любую длину. Именно это позволяет избежать поперечных (лежачих) фальцев и, соответственно, основных мест протечек. Соединение кровельных картин осуществляется, как правило, в двойной стоячий фальц. Для применения рулонной технологии необходимо современное оборудование, включающее станки для раскроя металла, специальные гибочные и закаточные машины и др. Рулонная технология является наиболее прогрессивной и дает возможность устраивать современные фальцевые кровли как из простой оцинкованной рулонной стали, так и из алюминия [3].

Системы металлической кровли RIB-ROOF фирмы «Zambelli», поставщиком которой в Республику Беларусь является фирма «Ферабуд» (г. Минск) – это совершенствование традиционной, распространенной системы стоячего фальца в ходе технологического прогресса в технике роликового формования. Производство профилей осуществляется на одном из самых современных заводов Германии.

Сфера использования системы RIB-ROOF простирается от однослойных, не утепленных кровель с продольной вентиляцией до не вентилируемых кровельных конструкций с теплоизоляцией. Профили могут укладываться на прогоны или на сплошную опору [4].

Металлическая кровельная система RIB-ROOF для универсального использования монтируется с помощью фирменных клип-опор, гарантирующих непроницаемость кровли и экономит время монтажа. Не требуется предварительный монтаж клип-опор и машинная отбортовка профилей. Монтаж кровли на собственных контактных пружинных зажимах дает возможность свободного продольного удлинения профилей, вызванного температурой. Профиль производится с желаемой длиной, обусловленной объектом применения. Таким образом, поверхности кровли любого порядка величины от конька до свеса, как правило, могут укладываться без поперечного стыка. Полосы с избыточной длиной начиная с 33 м, при необходимости, профилируются на мобильных роликовых формовочных установках прямо на строительной площадке. Монтаж может осуществляться даже при низких температурах.

Профили RIB-ROOF изготавливаются из алюминия, могут быть изогнутыми или коническими и поставляются в вариантах шириной 465 и 500 мм (специальные варианты: 400 и 333 мм) толщиной 1,0 мм (рис. 1) [4]. Полная номенклатура предварительно изготовленных элементов принадлежности позволяет гибкое, эффективное планирование и быстрый, высокоточный монтаж. Все принадлежности монтируются на перегородке профиля без прохождения сквозь крышу (рис. 2).

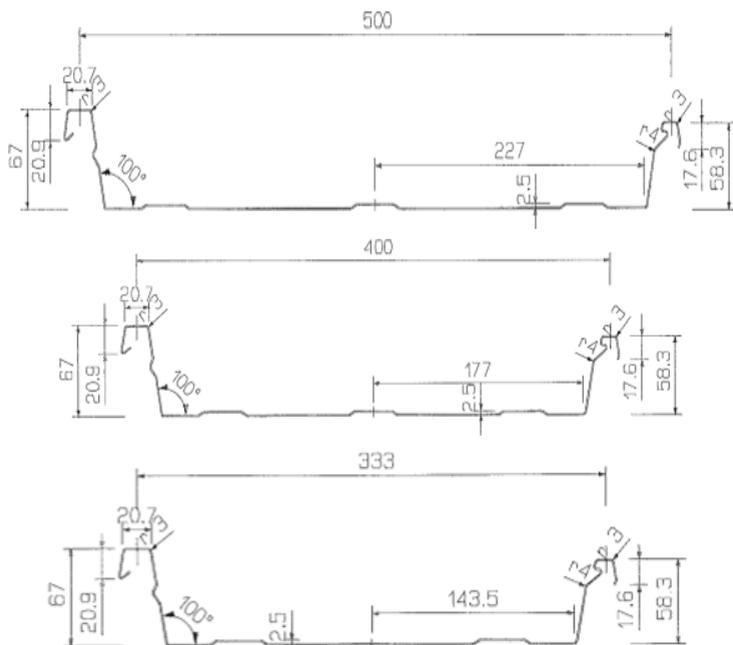


Рисунок 1. Геометрические характеристики алюминиевой кровли RIB-ROOF Speed 500

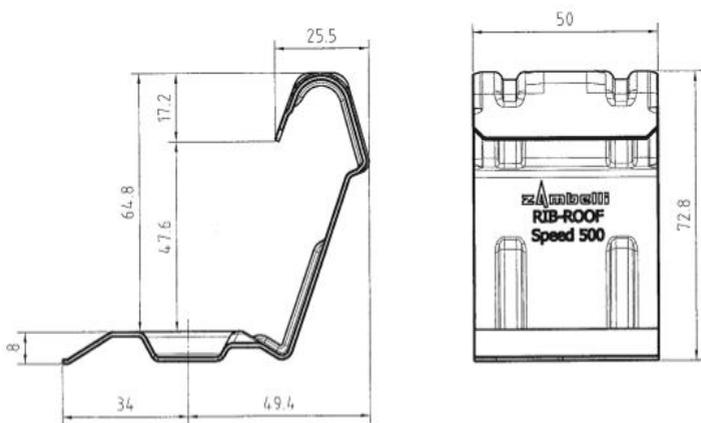


Рисунок 2. Геометрические характеристики клип-опоры

Для системы металлической кровли RIB-ROOF возможны все несущие нижние конструкции для утепленных и холодных крыш в

качестве конструкции кровли: трапециевидные профили, деревянная обрешетка, деревянная опалубка ($t =$ не менее 24 мм), стальные прогоны, пористый бетон или железобетон. Минимальный наклон кровли 1,5 ° (2,6 %) для кровель без поперечных стыков. Требуемый минимальный наклон кровли увеличивается для кровель с поперечными стыками и/ или отверстиями в крыше (например, световые купола) до 2,9 ° (5 %) [4].

Профиль RIB-ROOF с контактным фальцем более открыт для диффузии, чем системы с машинной отбортовкой или традиционные покрытия с угловым или двойным стоячим фальцем. Процесс монтажа кровли достаточно прост. Устанавливается первый ряд зажимов, вдвигается малое ребро первого профиля в зажим и поворачивается вниз на нижнюю конструкцию, после чего каждый профиль фиксируется от сползания неподвижной опорой. Вставляется следующий профиль его малым ребром под зажим и большую перегородку. Затем поворачивается вниз и вводится в зажим и т.д. (рис. 3). Требуемая затрат времени отбортовка профилей не требуется.

Фирмой «Zambelli» разработаны конструктивные решения всех основных узлов кровли, представлены основные положения по использованию кровли RIB-ROOF. Однако, прямому использованию металлической кровли RIB-ROOF фирмы «Zambelli» в Республике Беларусь препятствует отсутствие некоторых важных технических данных для ее проектирования (например, шаг установки креплений, шаг несущих конструкций). Представленные производителем данные [4] не могут быть «на прямую» использованы в связи с несоответствием нормативных значений ветровых и снеговых нагрузок в нормах проектирования нашей страны и стране производителе кровли. Расчет несущей способности таких и подобных этим конструкций зачастую производится инженерами с грубыми ошибками. Следует отметить, что толщина стенки металла элементов кровли составляет порядка 1,0 мм. Существенной особенностью этих конструкций, влияющей на работу под нагрузкой, является тонкостенность, которая может вызвать потерю местной устойчивости и потерю устойчивости формы сечения уже на ранних стадиях нагружения конструкции. Общий подход к их расчёту аналогичен расчёту обычных (относительно толстостенных) профилей [5, 6]. Но при

этом должны учитываться редуцированные геометрические характеристики эффективного поперечного сечения. В настоящее время фирмой «Ферабуд» в сотрудничестве с БНТУ разрабатываются технические рекомендации по применению системы металлической кровли RIB-ROOF фирмы «Zambelli», что позволит беспрепятственно подходить к вопросу проектирования таких кровель в Республике Беларусь.

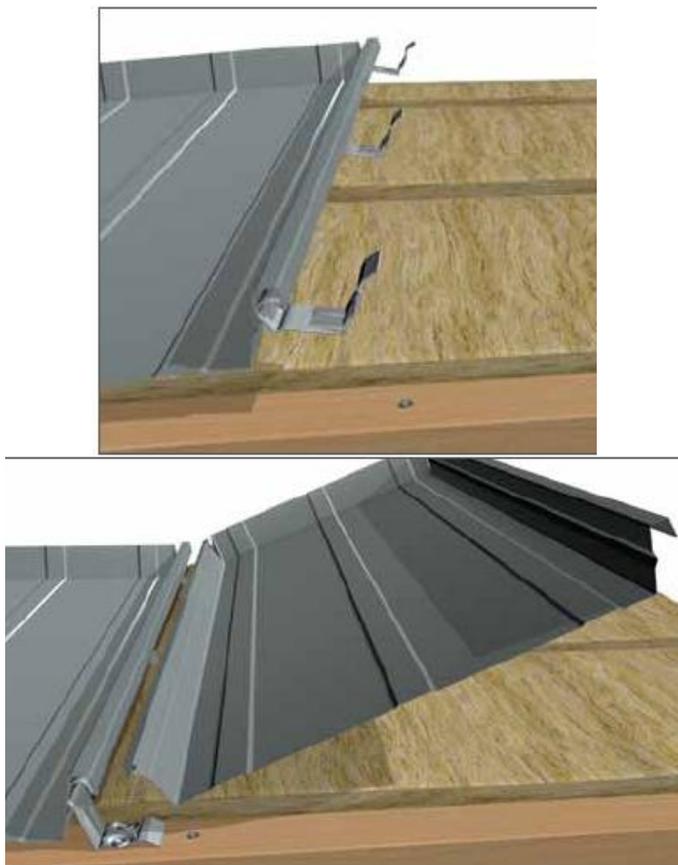


Рисунок 3. Принципиальная схема монтажа кровли

ЛИТЕРАТУРА

1. Canadian Sheet Steel Building Institute (1999). Lightweight Steel Framing Technical Bulletin. Volume 5.
2. Kato K.: A Basic Study on Cold-Roll Forming Technique. Technical Report No. 1, Nippon Kokan 1963, pp. 44 – 54.
3. AISI, Specification for the Design of Cold-Formed Steel Members with Commentary. American Iron and Steel Institute, Washington DC 2001 Edition, December 2001.
4. Manual for Planning and Installation. RIB-ROOF metal roofing systems. Zambelli ed. Official manual.
5. ENV 1993-1-3, Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1.3: Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting. Brussels, Belgium 1996.
6. Work in buildings: Code of practice for design of cold formed thin gauge sections. BSI, London 1998.