

УДК 624.014

СРАВНЕНИЕ СПЛОШНЫХ И СКВОЗНЫХ ПРОГОНОВ

◆◆◆◆

COMPARISON OF CONTINUOUS AND THROUGH RUNS

Мягков Николай Сергеевич

студент,
Кубанский государственный технологический университет
kate15859@bk.ru

Леонова Анна Николаевна

кандидат технических наук,
доцент,
Кубанский государственный технологический университет
lan.75@mail.ru

Аннотация. В данной статье определено понятие металлического прогона, его основное назначение и главные преимущества при строительстве зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Классифицированы основные конструктивные типы прогонов, произведено сравнение сплошных и сквозных прогонов, определены области применения металлических прогонов. Перечислен ряд преимуществ в сплошных и сквозных металлических прогонах по сравнению с другими материалами.

Ключевые слова: сквозные прогоны, сплошные прогоны, стальные конструкции, преимущества стальных прогонов.

Myagkov Nikolay Sergeevich

Student,
Kuban State Technological University
kate15859@bk.ru

Leonova Anna Nikolaevna

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Kuban State Technological University
lan.75@mail.ru

Annotation. This article defines the concept of a metal purlin, its main purpose and main advantages in the construction of buildings and structures for civil and industrial purposes. The main structural types of purlins are classified, a comparison of continuous and through purlins is made, and the areas of application of metal purlins are determined. A number of advantages are listed in continuous and through metal purlins compared to other materials.

Keywords: through purlins, continuous purlins, steel structures, advantages of steel purlins.

Важнейшим элементом при строительстве каркасов зданий и сооружений из металла являются прогоны. Именно при помощи металлического прогона осуществляется крепление кровельных, стеновых и ограждающих конструкций к каркасу сооружения. Металлический прогон представляет собой горизонтально расположенную балку, являющуюся элементом системы связей каркаса. Основное назначение-распределение нагрузок от кровли на несущие элементы строения, а также усиление дверных и оконных проемов, создание оснований под плиты покрытия и перекрытия [1]. Основным преимуществом металлических прогонов являются: высокая прочность, длительный рабочий период при правильном проведении инженерных расчетов и эффективной антикоррозионной обработке, устойчивость к влаге и механическому давлению, высокая скорость монтажа, оптимальная жесткость [2]. Этим обусловлено широкое применение прогонов в строительстве зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения.

В зависимости от эксплуатационных требований прогоны могут иметь различную форму и размеры. Изготавливаются из сталей различных профилей. Монтаж проводят после установки стропильных ферм. Он осуществляется при помощи коротышей из уголков, планок и гнутых листов стали. Для нивелирования перепада между прогонами применяются листовые прокладки. К элементам каркаса прогоны крепятся при помощи сварки или при помощи болтов.

Для выполнения связей используют различные способы. Эффективно выполнять установку при помощи крановой стрелы с клювом. При большой массе элементов монтаж каждой балки выполняют отдельно. Строповку выполняют по групповому стропу. Основную сборку выполняют с использованием на кровле крышевого крана, предварительно установив первую пару стропильных ферм основным краном. Монтаж металлических конструкций возможен на любой поверхности, и если правильно выбрать крепежные системы, то кровельные балки можно установить за несколько часов.

В процессе сборки можно использовать и переносные кронштейны на основе газовых труб или других легких профилей. Кронштейны крепят при помощи специальных болтов. Для подъема каждой балки используют по два кронштейна и легкие лебедки с электро или ручным приводом. При выполнении работ перенос кронштейнов выполняется вручную.

Сварка используется при необходимости создания жесткого соединения. Она значительно удешевляет проводимые работы, позволяет получить плотное водо- и газонепроницаемое крепление.

Крепление при помощи болтов наиболее трудоемкий и затратный способ.

Конструктивно прогоны бывают двух типов:

1. Сплошные: разрезные и неразрезные;
2. Сквозные (решетчатые).

Сплошные металлические прогоны.

Сплошные металлические прогоны отличаются значительной массой, но они очень просты в изготовлении и монтаже. Обычно изготавливаются из горячекатаных двутавровых балок или швеллера. Могут быть разрезными и неразрезными. Разрезные применяются чаще, так как они более простые при монтаже. Неразрезные металлические прогоны обычно используются при устройстве скатной кровли, в системе которой создается нагрузка, перпендикулярная поверхности крыши. Для увеличения жесткости конструкции производится раскрепление стальными тяжами. При шаге фермы 6 м они устанавливаются в один ряд между всеми металлическими прогонами, при большем – в два. Более распространены прогоны из гнутых профилей швеллерного, Z-образного и С – образного сечения. Такие прогоны могут иметь развитую высоту при тонкой стенке [3]. Для создания местной устойчивости полок устраивают отгибы. По расходу стали прогоны из «сквозных» двутавров приближаются к решетчатым, а по стоимости на 10–15 % дешевле. Также эффективно использование для прогонов тонкостенных балок. Такие прогоны могут быть на 8–18 % легче решетчатых.

Сквозные металлические прогоны.

Сквозные металлические прогоны отличаются небольшой массой, высокой стойкостью к изгибающим нагрузкам. Являются сложными и дорогими как в производстве, так и монтаже. Имеют большое количество сварных или болтовых соединений. Обычно используются в длинных проемах, требующих нестандартных решений, при высоких снеговых нагрузках на кровлю. Сквозные металлические прогоны применяются в пролетах 10 м и более. Эти прогоны имеют вид легких ферм, изготовленных из гнутых или горячекатаных профилей. При небольших нагрузках для изготовления используется прокат с круглым или квадратным сечением. На прогоне предусмотрены опорные планки для болтового крепления к стропильной ферме. Наиболее рациональной является треугольная конструкция, так как имеет минимум элементов. Верхний пояс такого прогона состоит из двух швеллеров, элементы решетки – из одиночного.

Наиболее жесткой является конструкция с параллельными поясами. Форма каждого металлического прогона подбирается в соответствии с назначением здания. Учитывается также величина нагрузки и ее распределение.

Расчет сквозных прогонов выполняется аналогично расчету ферм, причем нагрузка от кровли, снега и ветра прикладывается к верхнему поясу как равномерно-распределенная, что вызывает местные изгибающие моменты в поясе [4]. В виде сосредоточенных сил могут быть приложены нагрузки от технологического оборудования, ремонтников и т.д., что предусмотрено техническим заданием на проектирование.

Сплошные и сквозные металлические прогоны применяют при:

1. Сооружении объектов складского, производственного, сельскохозяйственного назначения;
2. Строительстве торгово-развлекательных, выставочных, спортивных центров;
3. Возведении ангаров для крупного транспорта, спецтехники, авиатехники;
4. Прокладке инженерных коммуникаций на высоте.

Учитывая конструктивные особенности различают три типа деталей:

1. Коньковой-укладывается в верхней части кровли.
2. Боковой-располагается между коньком и основанием крыши. Их функциональное значение-создавать дополнительную поддержку для стропил.
3. Мауэрлат-устанавливается по периметру верхнего края стен, в основании стропил.

Прогонь изготавливают из прокатной стали различных профилей, учитывая массу крыши, вес деталей и силовые нагрузки от ветра и снега. Сплошные прогоны производят из швеллеров или двутавров, а сквозные могут быть изготовлены из любых профилей. В производстве прогонов используются прокатные вальцы для создания нужного изгиба, а для достижения высокой прочности деталей применяются сварные соединения. После всех необходимых расчетов металл нарезается на пластины необходимой ширины, согласно техническому заданию.

Сплошные и сквозные металлические прогоны обладают рядом преимуществ, по сравнению с другими материалами, такими как дерево или бетон. Они обладают высокой прочностью, а также универсальными креплениями, что упрощает их монтаж. Они имеют небольшую массу, что позволяет использовать различные типы фундаментов, обеспечивая высокую жесткость конструкции без перегрузки фундамента.

Литература

1. Анализ эффективности применения отдельных конструктивных решений стальных прогонов в покрытиях арочного типа / А.В. Голиков [и др.] // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. – 2022. – № 3(52). – С. 47–63.
2. Кузнецов А.Ф. Стальные решетчатые прогоны из труб для покрытий зданий, устойчивые против коррозии / А.Ф. Кузнецов, В.А. Кузнецов // Приволжский научный журнал. – 2012. – № 3(23). – С. 20–26.
3. Конструкции прогонов покрытия в виде балок с перфорированной стенкой / И.В. Роменский [и др.] // Металлические конструкции. – 2020. – Т. 26. – № 2. – С. 77–85.
4. Липатова А.А. Сравнительный анализ прогонного и беспрогонного решения // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 33. – С. 1454–1459.

References

1. Analysis of the effectiveness of the use of individual structural solutions of steel girders in arch type coatings / A.V. Golikov [et al.] // Bulletin of the Engineering School of the Far Eastern Federal University. – 2022. – № 3(52). – P. 47–63.
2. Kuznetsov A.F. Steel lattice girders from pipes for building coatings, resistant to corrosion / A.F. Kuznetsov, V.A. Kuznetsov // Privolzhsky scientific Journal. –2012. – № 3(23). – P. 20–26.
3. Constructions of coating runs in the form of beams with a perforated wall / I.V. Romensky [et al.] // Metal structures. – 2020. – Vol. 26. – № 2. – P. 77–85.
4. Lipatova A.A. Comparative analysis of run-through and run-free coating solutions // Innovations. Science. Education. – 2021. – № 33. – P. 1454–1459.