

Акчурина Анастасия Аликовна, Магистрант,
Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа
Akchurina Anastasia Alikovna, Ufa State Petroleum Technological University

Иргалиев Ильгиз Ильшатович, Магистрант,
Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа
Irgaliev Ilgiz Ilshatovich, Ufa State Petroleum Technological University

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ФЕРМЫ ТИПА «МОЛОДЕЧНО».
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
METAL TRUSSES OF «MOLODECHNO» TYPE.
INNOVATIVE SOLUTIONS IN MODERN CONSTRUCTION**

Аннотация: Статья рассматривает использование металлических ферм типа «Молодечно» в создании систем покрытий. В статье подробно описываются преимущества этих ферм, конструктивные особенности, условия применения.

Abstract: The article considers the use of metal trusses of «Molodechno» type in the creation of covering systems. The article describes in detail the advantages of these trusses, design features, application conditions.

Ключевые слова: стальные конструкции, фермы типа «Молодечно», покрытие, гнутые сварные замкнутые профили (ГСП).

Keywords: steel structures, trusses of «Molodechno» type, coating, bent welded closed profiles (GSP).

В современном строительстве металлические фермы стали неотъемлемой частью создания крышных конструкций. Их преимущества заключаются, во-первых, в том, что металлические фермы обладают высокой прочностью и устойчивостью к различным нагрузкам, позволяя строить надежные и долговечные конструкции, во-вторых, они обладают меньшим весом по сравнению с аналогичными железобетонными конструкциями, что упрощает транспортировку и уменьшает нагрузку на фундамент. Кроме того, металлические фермы могут быть быстро изготовлены и смонтированы на месте, что способствует сокращению сроков строительства. Их гибкость и возможность легкой модернизации делают их идеальным выбором для различных типов зданий и сооружений.

Большое распространение в современном строительстве получили фермы типа «Молодечно», которые изготавливаются из гнутых сварных замкнутых профилей (ГСП). Простота изготовления и монтажа, использование небольшого количества металла и сварных швов, а также относительная легкость конструкции являются главными преимуществами данного типа ферм.

Инновационные и универсальные, фермы из ГСП представляют собой одно из ключевых решений в сфере строительства для обеспечения надежного и функционального покрытия. Их уникальные характеристики делают их одними из наиболее востребованных элементов в современных проектах. В статье рассмотрим условия применения ферм типа «Молодечно», их конструктивные особенности и преимущества.

Фермы такого типа изготавливаются с применением ГСП, благодаря которым, можно добиться уменьшения веса конструкций в среднем на 25%. Сокращение трудозатрат на изготовление таких конструкций и уменьшение количества используемого металла в совокупности прилично уменьшают стоимость самого здания, при этом сохраняя запас прочности конструкции по расчетам около 130%.

Впервые такие системы были разработаны в 50-х годах в США и применялись они для сборно-разборных зданий. Благодаря использованию конструктивных решений покрытий с использованием ферм из ГСП стала возможной перевозка конструкции на новое место и сборка ее четко по инструкции.



В СССР такие фермы начали применяться после 70-х годов. Название конструкция позаимствовала у города Молодечно, находящегося в Республике Беларусь. Там в свое время был построен завод, производящий легкие конструкции, в том числе и фермы по серии 1.460.3-14.

Данные фермы получили широкое распространение за счет своей универсальности. Они могут применяться как в однопролетных, так и в многопролетных зданиях с перепадами высот и без них. Они рассчитаны на пролеты зданий 18, 24 и 30 м и могут иметь шаг 4 или 6 м и предназначены для применения практически во всех климатических районах. В зданиях с фермами «Молодечно» также возможно размещение подвесных и мостовых кранов, зенитных фонарей, крышных вентиляторов и др.

Существует две разновидности ферм типа «Молодечно» - с параллельными поясами по серии 1.460.3-14 [1] и с уклоном кровли 10% по серии 1.460.3-23.98 [3]. Данные разновидности ферм представлены на рисунке 1.

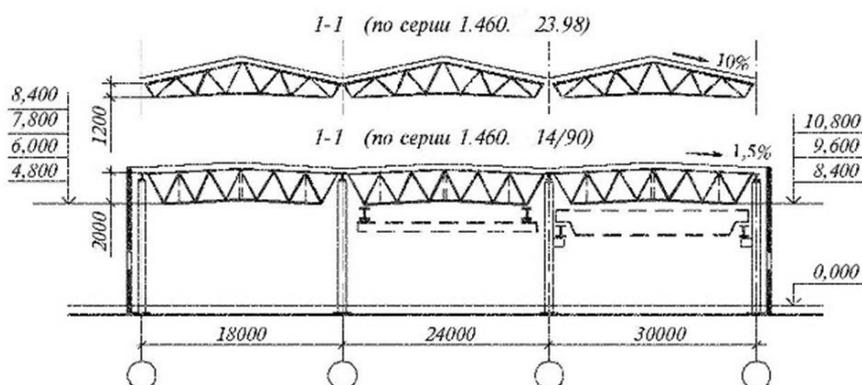


Рисунок 1 – Фермы типа «Молодечно»

Отличие этих двух серий друг от друга заключается в том, что фермы по серии 1.460.3-14 имеют шаг 4 м, уклон верхнего пояса фермы составляет 1,5% и покрытие проектируется без прогонов по металлическому профилированному настилу, который непосредственно кладется по верхним поясам ферм и обеспечивает тем самым пространственную жесткость здания. В то время как фермы по серии 1.460.3-23.98 имеют шаг 6 м, уклон 10% и профилированный настил в данном случае опирается на прогоны.

Конструктивные особенности данного типа ферм заключаются в том, что соединительные узлы разрабатываются без применения фасонных элементов и проходят проверку на несущую способность по следующим параметрам:

- стенки пояса при давлении в точках соединения элементов в решетке;
- боковой стенки в местах соединения сжатых раскосов решетки;
- элементов в сечении, прилегающем к поясу фермы;
- сварных швов.

Фермы из ГСП имеют огромное количество достоинств, однако есть и один существенный недостаток. Расчетная схема фермы с жесткими узлами, как правило, содержит расцентровки. Присутствие жестких узлов и расцентровок в стержнях фермы приводит к возникновению существенных моментов, которые необходимо учесть при расчете данных стержней.

Особую опасность в силу требования сложных и точных расчетов представляют узлы. В основном, стержни на таких фермах проектируются с избытком прочности, в то время как проблемы возникают именно с узлами соединения. Существуют определенные методы расчета прочности узлов, которые подробно описаны в пособиях, относящихся к СП 16.13330.2017 [5], а также в различных справочных материалах по расчету металлических конструкций.

Данные серийные фермы практически заменили фермы из сваренных уголков. По сравнению со вторыми, они сочетают в себе универсальность, легкость конструкции,



эстетичный вид и удобство в эксплуатации. Благодаря своей полой структуре, расход металла в ферме из ГСП сокращается на 15-20% по сравнению с уголковой. Также в виду своей замкнутой форме, они выглядят намного эстетичнее и широко используются в качестве дизайнерского решения. Если рассматривать с точки зрения эксплуатации, то и здесь данные фермы в выигрыше. Узловые соединения выполняются на сварке без использования фасонки, в которых очень трудно вычищать ржавчину и восстанавливать окраску.

В современном строительстве металлические фермы типа «Молодечно» стали неотъемлемой частью устройства покрытий зданий. Их отличительной особенностью является использование гнутых сварных замкнутых профилей, что обеспечивает оптимальное соотношение массы и прочности. Данные типы ферм получили широкое распространение благодаря своей универсальности. Они применяются в разных климатических районах и при разнообразных параметрах зданий. Конструктивные особенности таких ферм включают определенные узлы и соединения, которые требуют сложных и точных расчетов.

Список литературы:

1. Серия 1.460.3-14 Стальные конструкции покрытий производственных зданий пролетами 18, 24 и 30 м с применением замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения типа Молодечно. Чертежи КМ. – М., 67 с.
2. Сазыкин И.А. Металлические конструкции. Примеры расчета элементов конструкций одноэтажных производственных зданий : учебное пособие / И. А. Сазыкин ; Московский гос. ун-т путей сообщ. - Москва : РОАТ, 2009. - 172 с.
3. Серия 1.460.3-23.98 Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24 и 30 м с уклоном кровли 10%. Выпуск I. Чертежи КМ. – М., 78 с.
4. Металлические конструкции. В 3 т. Т.2. Стальные конструкции зданий и сооружений. (Справочник проектировщика) / Под общ. ред. заслуж. Строителя РФ, лауреата госуд. премии СССР В.В. Кузнецова (ЦНИИпроектстальконструкция им. Н.П. Мельникова) - М.: изд-во АСВ, 1998 - 512 стр. с илл.
5. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуальная редакция СНиП II-23-81 – М., 2017.

