

УДК 624.014.2

Оценка эффективности использования различных типов покрытия

Древило Н.Н.

(научный руководитель – Жабинский А.Н.)

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В данной статье приведены результаты исследовательской работы, проведенной в процессе разработки дипломного проекта. Задачей на проектирование послужило здание печи, входящее в состав технологической линии по выплавке полированного стекла на заводе в г. Гомеле. Пролет здания составляет 43 м, длина здания 50 м. По заданию, в качестве ригеля использовалась металлическая ферма из парных уголков с параллельными поясами. Высота фермы составляет 3,5 м, и она имеет строительный подъём равный 1 м (рисунок 1).

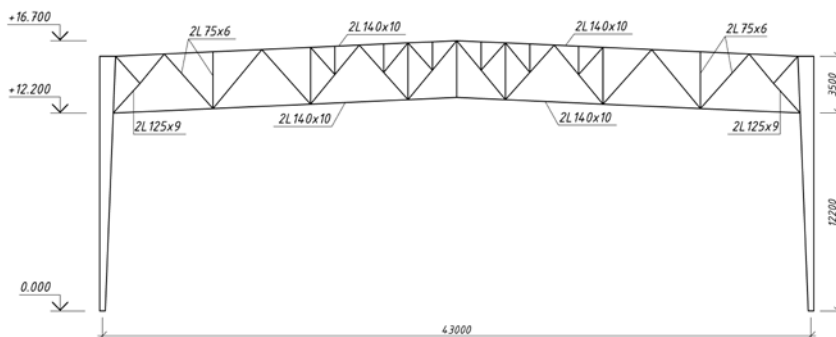


Рисунок 1 – Ферма из парных уголков с параллельными поясами

Устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечена жестким сопряжением колонн с фермами. В продольном постановкой вертикальных связей. В ходе разработки дипломного проекта было принято решение дополнительно рассмотреть другие возможные варианты покрытия здания. Один из них – это использовать в качестве ригеля двутавр сплошного сечения. Другой – в качестве ригеля использовать плоскую бесшарнирную арку сплошного сечения с затяжкой в уровне верха колонн (рисуноки 2, 3).

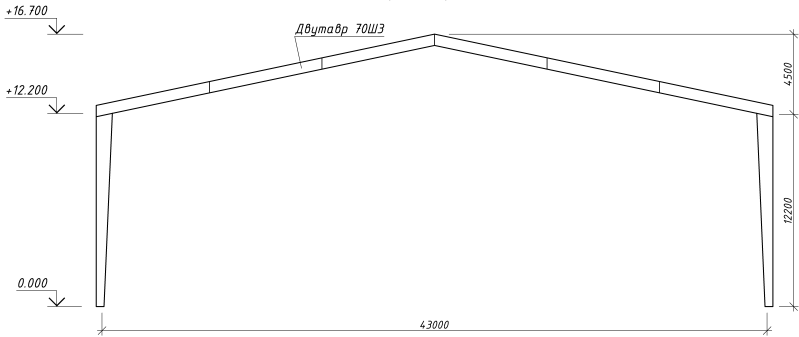


Рисунок 2 – Рама с использованием двутавра сплошного сечения

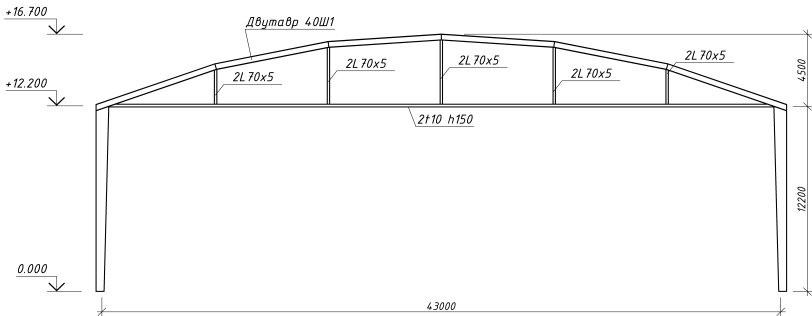


Рисунок 3 – Арка сплошного сечения с затяжкой

Проведенный статический расчет дал следующие результаты. (рисунки 4, 5).

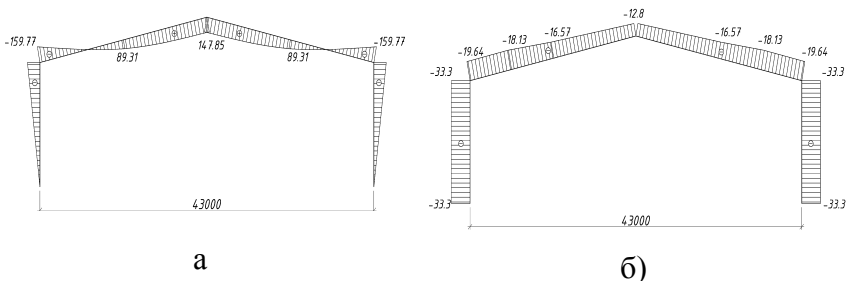


Рисунок 4 – Усилия в раме сплошного сечения:
а – эпюра изгибающих моментов; б – эпюра продольных сил

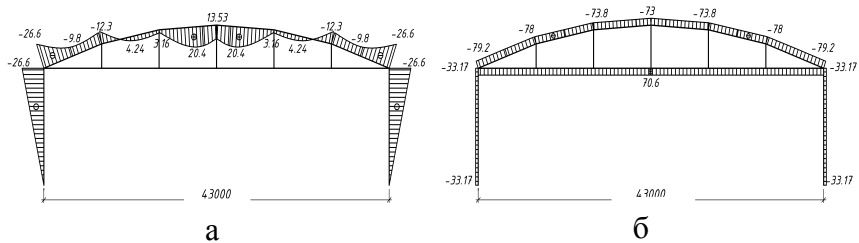


Рисунок 5 – Усилия в арке сплошного сечения с затяжкой:
 а – эпюра изгибающих моментов; б – эпюра продольных сил

Максимальный изгибающий момент: в раме сплошного сечения составил 160 т*м., в арке с затяжкой всего 27 т*м.

Максимальная продольная сила: в раме сплошного сечения 20 т, в арке 79 т., при этом в затяжке усилие составило 70 т.

По расчетным усилиям были подобраны сечения элементов, определена общая масса ригелей для различных вариантов покрытия и проведено их сравнение.

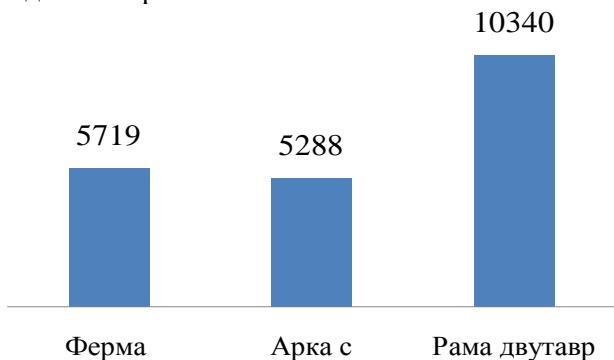


Рисунок 6 – Сравнение общей массы ригеля

Исходя из результатов сравнения общей массы ригелей видно, что максимальное количество металла расходуется на ригель сплошного сечения в виде двутавра. Следует отметить сравнение фермы и арки, арка имеет несколько меньшую массу.

Так же было подсчитано число монтажных элементов каждого типа ригеля и подсчитана площадь конструкции покрытия в свету. Ферма имеет максимальное количество монтажных элементов, тогда как арка значительно меньше. Следовательно трудоемкость изготовления арки значительно ниже чем фермы.

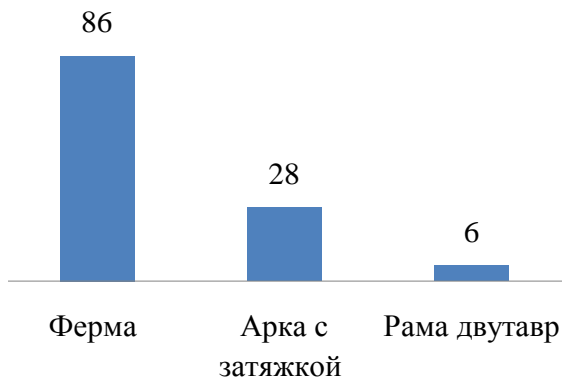


Рисунок 7 – Сравнение числа элементов ригеля

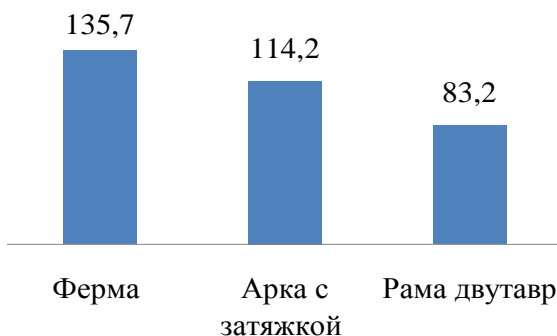


Рисунок 8 – Сравнение площади покрытия в свету

По площади покрытия в свету арка также имеет преимущество перед фермой, что для отапливаемых зданий является значимым экономическим фактором.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод о том, что использование конструктивного решения в виде арки с затяжкой является более предпочтительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП II-23-81*. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования: М. 1991. – 58 с.
2. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 36 с.