

Classification of structural systems aircraft hangars
Ildiyarov E.¹, Shevtsov I.², Sviridov V.³
Классификация конструктивных систем самолетных ангаров
Ильдияров Е. В.¹, Шевцов И. А.², Свиридов В. Н.³

¹Ильдияров Евгений Викторович / Ildiyarov Evgenii - кандидат технических наук, доцент,
кафедра металлических и деревянных конструкций;

²Шевцов Иван Андреевич / Shevtsov Ivan – студент;

³Свиридов Василий Николаевич / Sviridov Vasilii – студент,

Самарский государственный архитектурно-строительный университет, г. Самара

Аннотация: в авиационной индустрии даже небольшие самолеты предполагают первоначальные вложения в миллионы рублей и еще большие суммы для обслуживания самолетов и ангаров для них.

Abstract: in the aviation industry, even small airplanes require initial investments of millions of rubles, and even large sums for maintenance of aircraft and hangars for them.

Ключевые слова: ангар для самолетов, металлические конструкции, конструктивные системы, пролет, конструкции.

Keywords: aircraft hangars, metal structures, structural systems, span, design.

Как правило, при строительстве ангаров для самолетов предпочтение отдается сооружениям из металлических конструкций, так как они обладают рядом важнейших преимуществ:

1. Нет ограничений по высоте.
2. Ширина внутреннего пространства может достигать 120-150 м.
3. Быстрый монтаж.
4. Гибкое объемно-планировочное и архитектурно-строительное решение.

Ангараы обслуживания для самолетов имеют большие пролеты из-за габаритов самолетов. Чаще всего для перекрытия пролетов ангаров гражданской авиации используют:

- Балочные конструкции.
- Рамные конструкции.
- Комбинированные конструкции.
- Арочные конструкции.

Балочные конструкции

В балочных несущих конструкциях большепролетных покрытий основные элементы работают на изгиб (балки, фермы) и имеют простые шарнирные опоры. Отсутствие опорных моментов в балочных конструкциях приводят к перегрузке ригеля, что влечет за собой повышенный расход металла. Это является основным недостатком данных конструкций. Однако применение современных приемов, повышающих эффективность изгибаемых элементов (использование предварительного напряжения, сталей высокой прочности и т. д.), делает их конкурентоспособными при пролетах до 70–80 м [1, с. 486].

Рамные конструкции

По сравнению с балочными системами рамные более экономичны по расходу металла и обладают большей жесткостью. Это объясняется уменьшением изгибающего момента в ригеле вследствие разгружающего действия опорных моментов [2, с. 392].

По статической схеме работы различают:

- Безшарнирные рамы (Рисунок 1а).
- Двухшарнирные рамы (Рисунок 1б).
- Трехшарнирные рамы (Рисунок 1в).

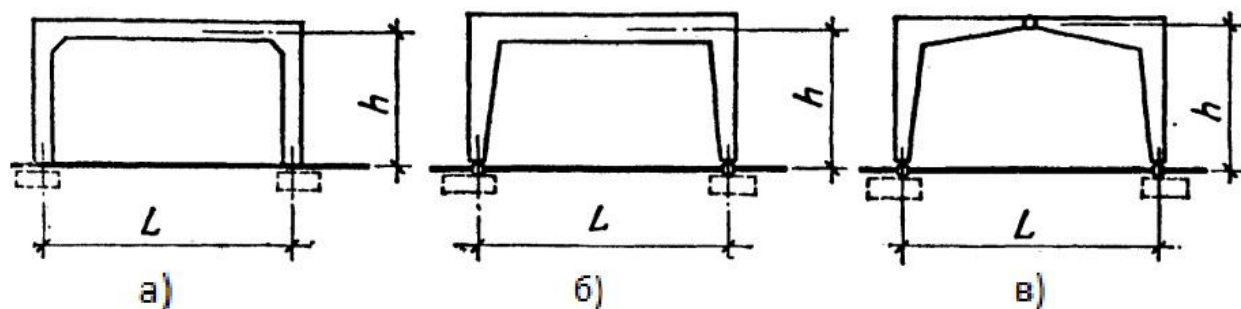


Рис. 1. Конструктивные схемы работы рам

Рамы большепролетных зданий могут выполняться сплошными или сквозными. Рамы сплошного сечения целесообразно применять при пролетах, не превышающих 60 м (Рисунок 2а). При пролетах 60-120 м, как правило, применяют двухшарнирные рамы сквозного сечения (Рисунок 2б). При пролетах, превышающих 120 м, принято применять бесшарнирные рамы с жестким сопряжением колонн с фундаментом (Рисунок 2в) [2, с. 392].

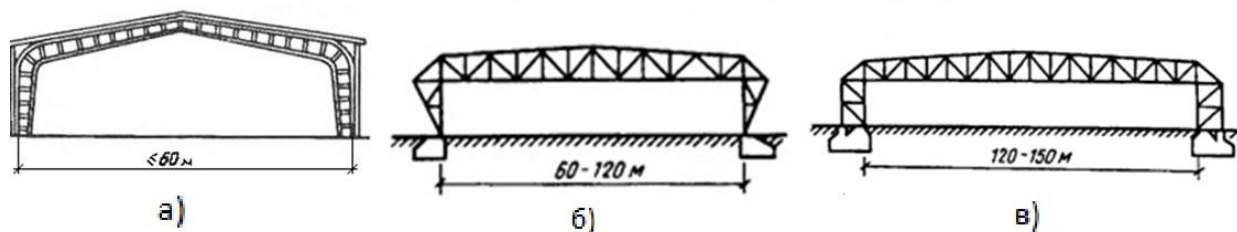


Рис. 2. Большепролетные рамы

При сплошном сечении рамы более технологичны в изготовлении и более надежны в эксплуатации, обладают меньшими габаритами сечений, что улучшает их транспортабельность. К недостаткам сплошностенчатых рам относятся повышенный расход металла и большая масса конструкций, а также меньшая жесткость по сравнению со сквозными рамами. Поэтому их применяют при пролетах, не превышающих 50–60 м (Рисунок 3) [2, с. 395].



Рис. 3. Ангар с сплошностенчатыми рамами

При увеличении пролетов до 60-120 м переходят на сквозные рамы, высотой сечения 1/12–1/20 пролета (Рисунок 4).



Рис. 4. Ангар со сквозными рамами

В сквозных двухшарнирных рамах момент в центре пролета может быть очень велик. Для разгрузки ригеля могут применяться различные конструктивные приемы: пригруз от наружных стен (Рисунок 5а), создание опорного эксцентриситета (Рисунок 5б), смещение опоры (Рисунок 5в) [1, с. 486].

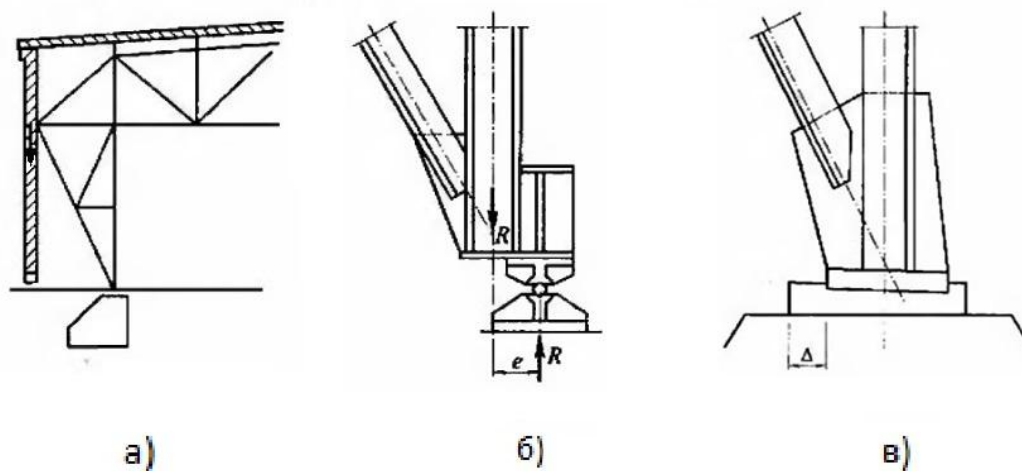


Рис. 5. Конструктивные приемы разгрузки ригеля

Комбинированные конструкции

Очень часто применение находят комбинированные конструкции, где основным несущим элементом выступает главная рама или балочная конструкция, на которую опираются второстепенные ригели или структурные покрытия (Рисунок 6) [3, с. 76].

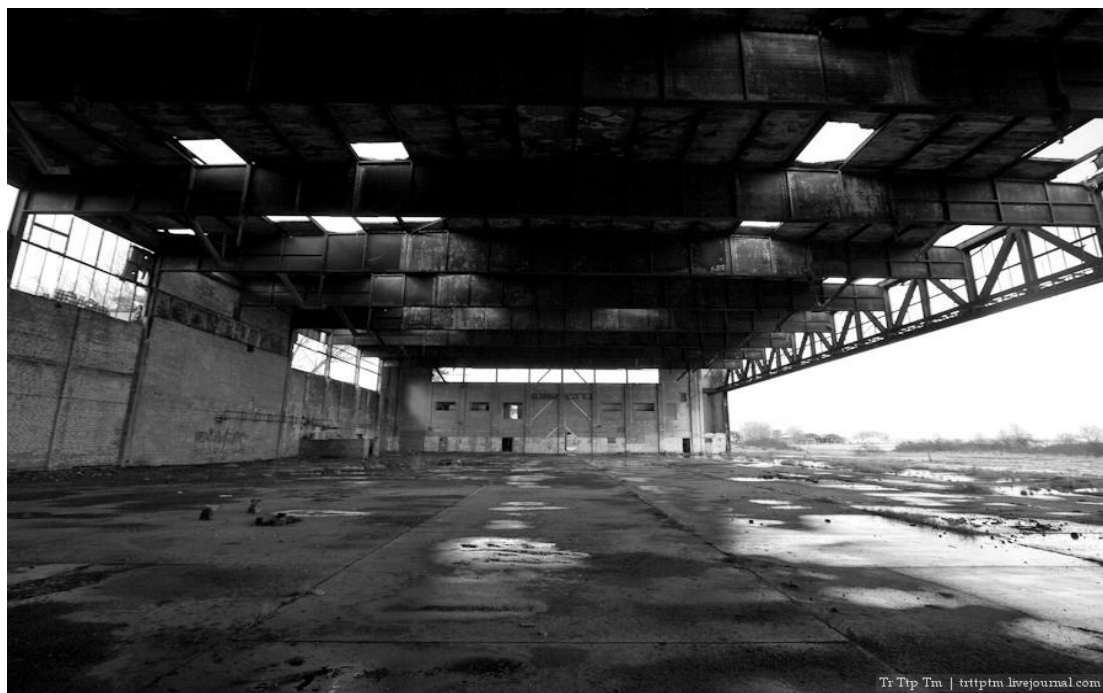


Рис. 6. Комбинированное покрытие

Арочные конструкции

По затрате металла арочные системы более выгодные, чем балочные или рамные системы. Также они более удобны и просты в монтаже. Пролет арок может достигать 180–200 м. Конструктивные системы арок могут быть разнообразными. Чаще всего встречаются двухшарнирные арки (Рисунок 7б), но также имеют место трехшарнирные (Рисунок 7в) и безшарнирные (Рисунок 7а). Из-за действия распора рамы нередко применяются арки с затяжкой (Рисунок 7г) [4, с. 53].

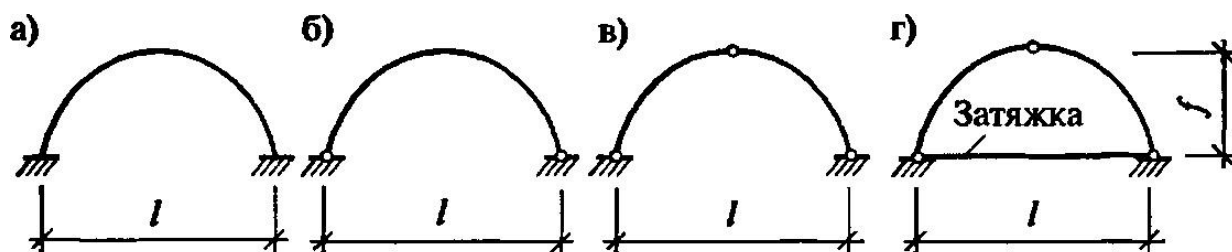


Рис. 7. Конструктивные системы арок

Литература

1. «Металлические конструкции»: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя и др., изд. 10-е., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 688 с.
2. ВНТП 2-85 «Ведомственные нормы технологического проектирования авиационно-технических баз в аэропортах». – 92 с.
3. «Металлические конструкции»: Учебник для вузов / К. К. Муханов, изд. 3-е, испр. и доп. М., Стройиздат, 1978. – 572 с.
4. «Примеры расчета узлов металлического каркаса производственного здания»: Методические указания к выполнению курсового проекта по металлическим конструкциям / В. М. Казаков, А. О. Лукин, Д. Д. Чернышев, Самара: СГАСУ, 2014. – 63 с.