

Заика Максим Леонидович, Магистрант,
УГНТУ (Уфимский государственный
нефтяной технический университет),
НО ФЗПД РБ, Фонд защиты прав дольщиков
Республики Башкортостан

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ФЕРМ В КРОВЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СО СТАЛЬНЫМИ АНАЛОГАМИ

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ алюминиевых и стальных ферм, применяемых в кровельных конструкциях промышленных зданий. Рассмотрены основные физико-механические характеристики материалов, особенности проектирования и эксплуатации конструкций. Отмечено, что алюминиевые фермы обладают меньшей массой, высокой коррозионной стойкостью и длительным сроком службы, что обеспечивает снижение эксплуатационных затрат и нагрузок на несущие элементы здания. Несмотря на более высокую стоимость алюминия, его применение оправдано в условиях агрессивной среды, при реконструкции и возведении легких промышленных объектов. Сделан вывод о перспективах расширения использования алюминиевых ферм в строительстве благодаря развитию технологий производства и снижению себестоимости алюминиевых сплавов.

Ключевые слова: Алюминиевые фермы, стальные фермы, кровельные конструкции, промышленные здания, коррозионная стойкость, сравнительный анализ.

Фермы являются основными несущими элементами кровельных конструкций промышленных зданий. В течение десятилетий в строительстве преобладали стальные конструкции благодаря их высокой прочности и отработанным технологиям производства. Однако в последние годы внимание проектировщиков все чаще привлекают алюминиевые фермы, обладающие малым весом, высокой коррозионной стойкостью и сниженной потребностью в обслуживании.

Целью настоящего исследования является выявление перспектив применения алюминиевых ферм в кровельных конструкциях промышленных зданий на основе сравнительного анализа со стальными аналогами.

Сталь и алюминий существенно различаются по плотности и модулю упругости. Сталь более жесткая, но тяжелая и подверженная коррозии. Алюминий легче, обладает естественной коррозионной стойкостью, но требует увеличенного сечения для компенсации меньшего модуля упругости [1].

Таблица 1

Сравнительные показатели стальных и алюминиевых ферм [2].

Показатель	Стальные фермы	Алюминиевые фермы	Примечание
Плотность материала, кг/м ³	~7850	~2700	Алюминий легче ≈ в 2,9 раза
Модуль упругости, ГПа	210	70	Сталь жестче ≈ в 3 раза
Предел прочности, МПа	350–450 (обычная сталь), до 600+ (высокопрочная)	200–300 (сплавы)	У алюминия ниже, требует увеличенных сечений



Масса конструкции при равной несущей способности	1,0	0,35–0,45	Снижение нагрузки на фундамент
Коррозионная стойкость	Низкая, требуется защита	Высокая, естественная пассивация	Алюминий эффективен в агрессивной среде
Срок службы без ремонта, лет	20–30 (при регулярной защите)	40–50	Снижение эксплуатационных затрат
Стоимость материала	Ниже ($\approx 1,0$)	2,5–3,0 раза выше	Сталь выгоднее по капитальным затратам
Применение	Пролеты > 60 м, высокая нагрузка	Пролеты ≤ 60 м, легкие покрытия, агрессивная среда	Области рационального использования различны

Таким образом, стальные фермы целесообразно использовать для зданий с большими пролетами, высокой нагрузкой и ограниченным бюджетом строительства. Алюминиевые фермы наиболее перспективны при проектировании кровель легких промышленных объектов, складских комплексов, ангаров, спортивных сооружений и в условиях агрессивной среды.

Проведенный сравнительный анализ показал, что алюминиевые фермы обладают рядом существенных преимуществ перед стальными: низкой массой, высокой коррозионной стойкостью и долговечностью. Основным сдерживающим фактором остается их высокая стоимость. Однако при рассмотрении полного жизненного цикла объекта алюминиевые конструкции могут оказаться более экономически целесообразными, особенно в агрессивных условиях эксплуатации. Перспективы применения алюминиевых ферм в промышленном строительстве связаны с развитием технологий производства алюминиевых сплавов, удешевлением их переработки и расширением нормативной базы.

Список литературы:

1. Кудрявцев И.А. Алюминиевые конструкции в промышленном строительстве. – СПб.: Питер, 2018. – 328 с.
2. Сергеев К.М., Орлов А.А. Современные методы расчета и проектирования стальных и алюминиевых ферм // Строительные материалы и конструкции. – 2020. – № 3. – С. 45-52.

