



**Развивая стальное строительство.**

Решения по логистическим  
комплексам классов А+ и А

 **EBРАЗ**



## Содержание

О компании .....	4
Классификация складов и проблематика .....	6
Варианты конструктивных схем покрытий складов .....	7
Проектное решение покрытие по стандарту FM Global высотой 1 250 мм .....	8
Проектное решение покрытия на перфорированной балке высотой 900 мм .....	9
Критические факторы, определяющие выбор конструктива .....	10
Критические факторы. Металлоемкость покрытия .....	11
Критические факторы. Ограничения по высоте здания .....	11
Критические факторы. Пожарная безопасность .....	12
Применение стандартов пожарной безопасности NFSA, FM Global для различных вариантов покрытия складов .....	13
Сравнение технико-экономических характеристик конструктивных решений покрытий складов с сеткой колонн 12 x 24 м .....	14
Кейс 1. Холодильно-складской комплекс .....	15
Кейс 2. Складской комплекс Кольцово .....	16
Кейс 3. Складской комплекс Боброво .....	17

## О компании

EBRAS — одна из крупнейших вертикально-интегрированных металлургических и горнодобывающих компаний с активами в Российской Федерации, США, Канаде, Чехии, Казахстане.

Компания входит в число крупнейших производителей стали в мире. Собственная база железной руды и коксующегося угля практически полностью обеспечивает внутренние потребности EBRASa.



КАНАДА

США

ШВЕЙЦАРИЯ

ЧЕХИЯ

Лондон  
офис

### Производственные результаты



Сталь  
**13 630** тыс. т



Железорудная  
продукция  
**14 205** тыс. т



Коксующийся уголь  
**20 653** тыс. т



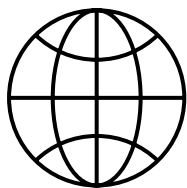
Стальная продукция<sup>1</sup>  
**12 768** тыс. т



Ванадиевый  
шлак  
**19,533** тыс. т

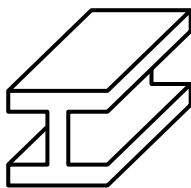


- Стальной сегмент
- Стальной сегмент, Северная Америка
- Угольный сегмент



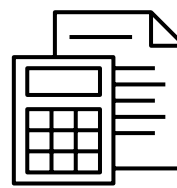
**Глобальная горно-металлургическая компания**

- Входим в топ-30 производителей стали в мире
- Ключевые активы в России и Америке
- Участник FTSE-100
- Продажи более чем в 70 стран мира



**Лидер на рынках стального проката для инфраструктурных проектов**

- №1 в рельсах на рынке России и Северной Америки
- №1 в металлопрокате и в балке на рынке России
- №1 в ТБД на рынке Северной Америки



**Минимальная себестоимость на всех этапах производства**

- Self-coverage в руде — 68%, в угле — 236%
- Лидер среди производителей коксующегося угля в России



**Финансовые результаты**

Выручка  
Долл. США

**9,754** млрд

ЕБИТДА  
Долл. США

**2,212** млрд

Рентабельность  
ЕБИТДА

**22,7** %

CAPEX<sup>2</sup>  
Долл. США

**657** млн

1. Без учета объемов переката.

2. В том числе признанные платежи с отсрочкой в финансовой деятельности.

Все данные — по итогам 2020 года.

## Классификация складов и проблематика

В настоящее время применяется классификация складов от компаний Knight Frank и Swiss Realty Group, основанная на технических параметрах площадей, развитости инфраструктуры, включая инженерные коммуникации. Складские помещения различаются по классам А, В, С, D.



### Класс А

Современные, наиболее функциональные и максимально удобные помещения, оснащенные всеми возможными системами, полностью отвечающие запросам бизнеса обслуживания.



### Класс В

Менее функционально укомплектованные сооружения, построенные на основе бывших зданий промышленного значения.



### Класс С

Старые, но действующие складские помещения, укомплектованные в соответствии с нормами советского и более ранних периодов, а также новые ангары, при строительстве которых не были соблюдены все требования к технологии и оснащению.



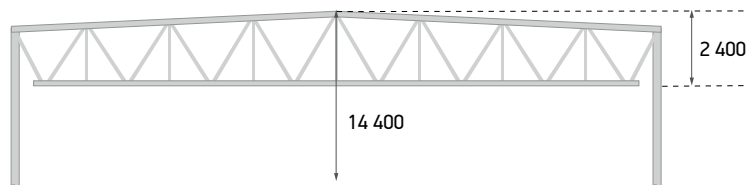
### Класс D

Ответвление предыдущего класса, в которое относят наиболее ветхие или наименее оснащенные склады, например организованные в подвальных помещениях, неотапливаемые или имеющие минимум систем.

**Складские комплексы классов В, С и D не соответствуют высоким требованиям, предъявляемым к современным складским комплексам, поэтому в данной брошюре рассматриваются склады класса А+ и А как наиболее востребованные потребителями.**

## Варианты конструктивных схем покрытий складов

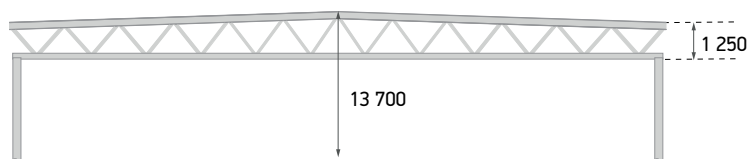
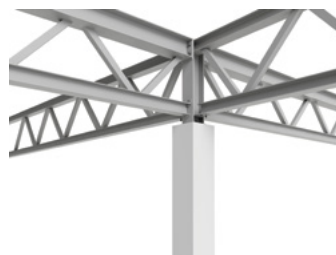
### Типовое решение покрытия высотой 2 400 мм



Типовое решение покрытия высотой 2 400 мм (серии «Молодечно») получило большое распространение в современном строительстве. Самым опасным местом данной фермы являются узлы, которые требуют сложных расчетов. Это, в свою очередь, предъявляет высокие требования к квалификации проектировщика.

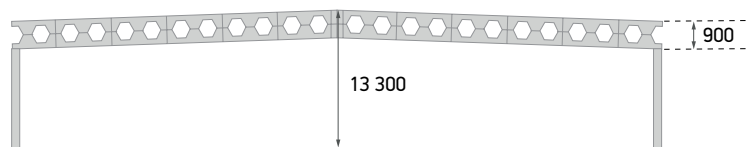
### Альтернативные решения ЕВРАЗ

#### ФЕРМЕННОЕ ПОКРЫТИЕ ПО СТАНДАРТУ FM GLOBAL ВЫСОТОЙ 1 250 ММ



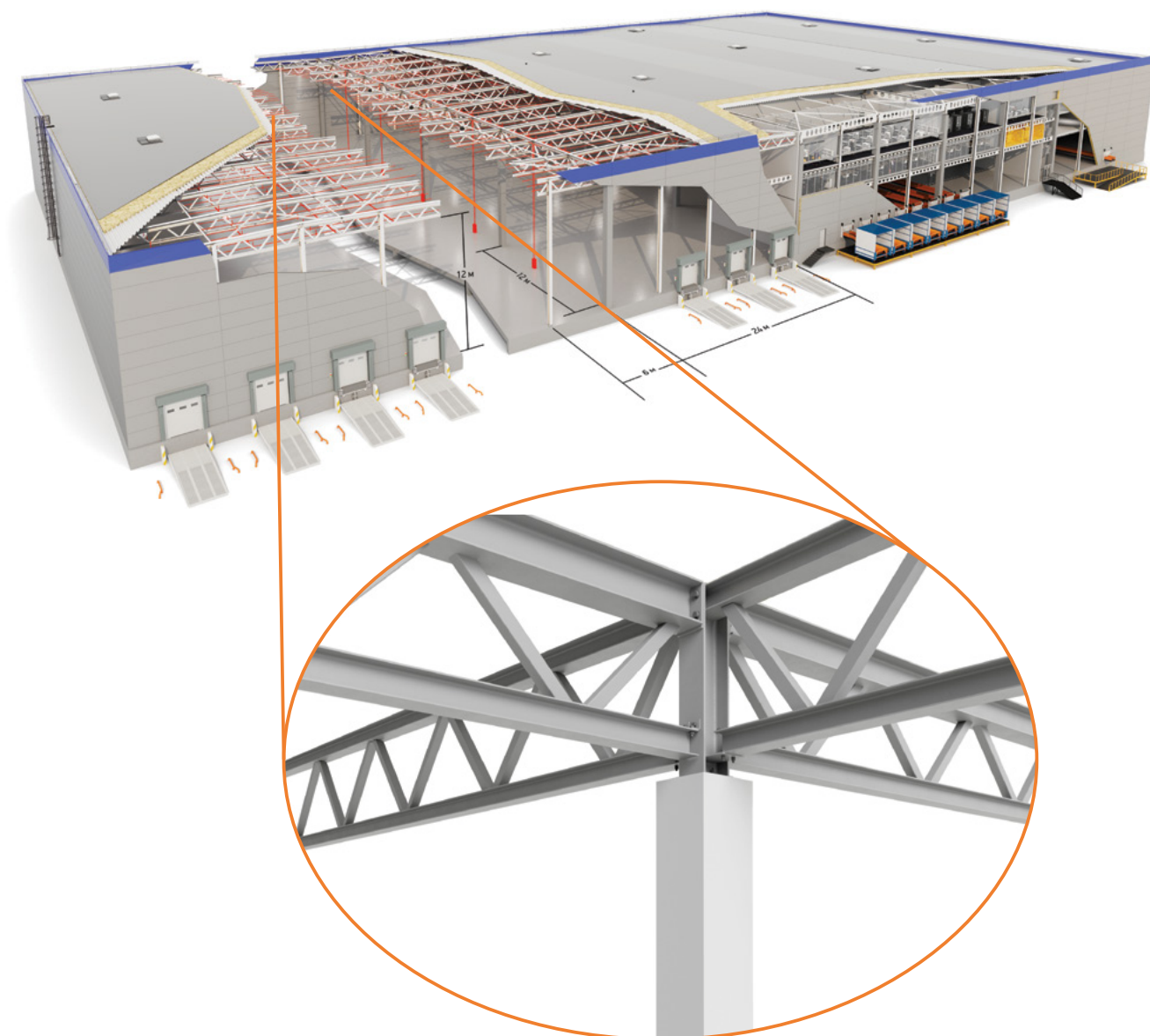
- Отсутствие неконтролируемой коррозии, свойственной замкнутым гнутосварным профилям ферм серии «Молодечно»
- Снижение стоимости и сроков выполнения строительно-монтажных работ за счет эффективных проектных решений
- Снижение стоимости изготовления и транспортировки металлоконструкций **до 50%** за счет уменьшения количества конструктивных элементов

#### ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ ПОКРЫТИЯ НА ПЕРФОРИРОВАННОЙ БАЛКЕ ВЫСОТОЙ 900 ММ



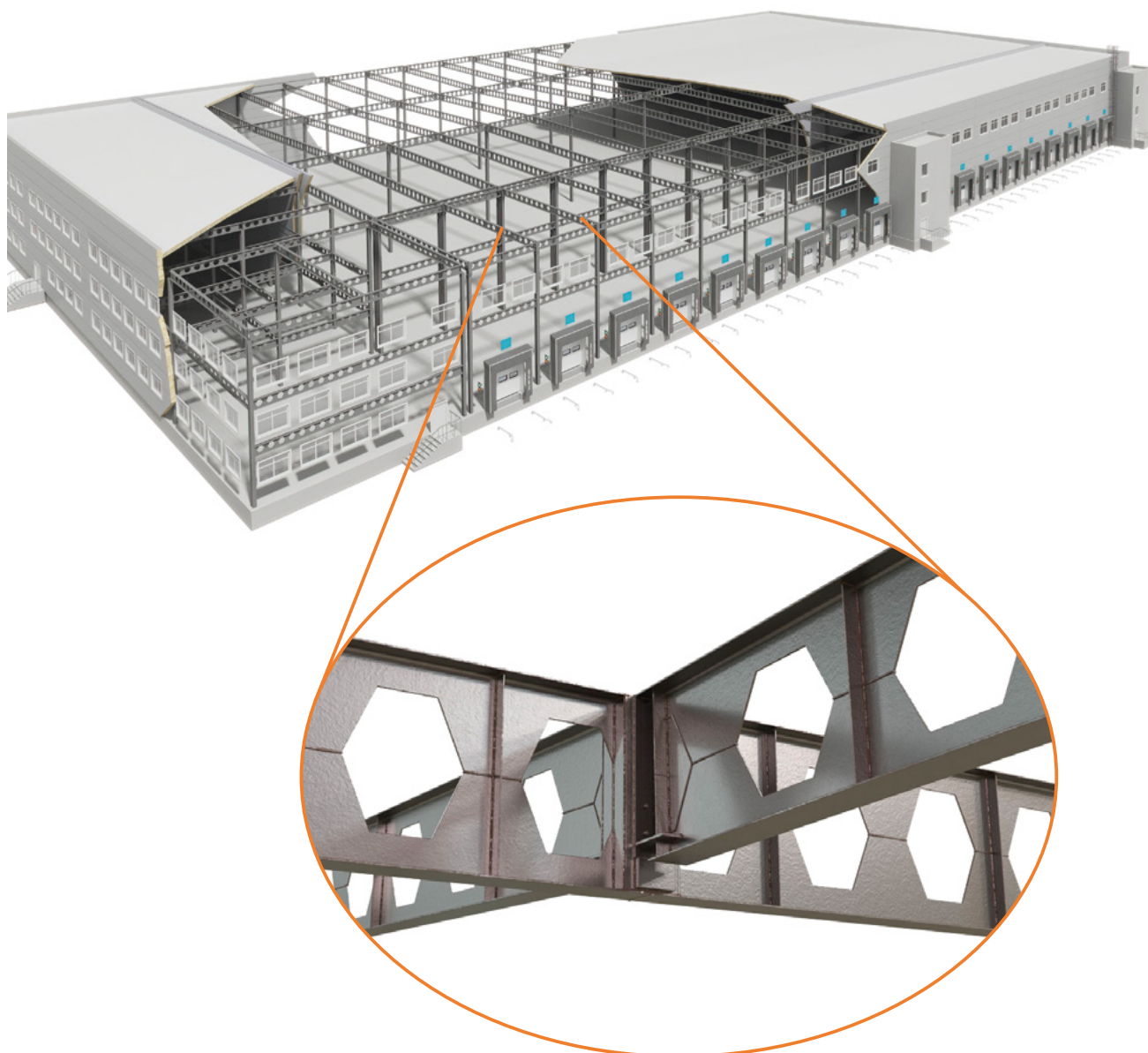
- Минимальная высота покрытия — 1,272 м при высоте перфорированной балки 900 мм, что соответствует стандартам FM Global и NFSA
- Возможность размещения инженерных коммуникаций в пространстве балки (эффективно для многоэтажных складов)
- Экономия энергоресурсов и снижение капитальных затрат **до 5%** за счет минимальной высоты межферменного пространства

## Проектное решение покрытие по стандарту FM Global высотой 1 250 мм





## Проектное решение покрытия на перфорированной балке высотой 900 мм

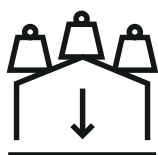


## Критические факторы, определяющие выбор конструктива

Эффективность проектного решения зависит прежде всего от принятого объемно-планировочного решения здания. Решения с более удачной объемно-планировочной структурой имеют, как правило, лучшие конструктивные и другие показатели.

### Выбор планировочной структуры является первым и самым ответственным этапом разработки проекта

Для большинства заказчиков (операторов) на рынке логистических центров класса А+ и А существенное значение при выборе конструктивных схем имеют факторы:



Металлоемкость  
покрытия



Требования к огнезащите  
и пожаробезопасности



Ограничения  
по высоте здания

## Критические факторы. Металлоемкость покрытия

Согласно результатам анализа используемых проектных решений, в большинстве случаев в складах применяется типовое решение покрытия высотой 2 400 мм (серии «Молодечно»), особенностью которого является низкая металлоемкость. Однако решения на данном конструктиве имеют свои ограничения и слабые показатели по прочим критическим факторам.

Конструктивное решение устройства покрытия склада	Металлоемкость покрытия, кг/м <sup>2</sup>
Типовое решение покрытия высотой 2 400 мм	17
Ферменное покрытие по стандарту FM Global высотой 1 250 мм	26
Проектное решение покрытия на перфорированной балке высотой 900 мм	26

## Критические факторы. Ограничения по высоте здания

В соответствии со стандартами (методические рекомендации по классификации объектов складской недвижимости) к логистическим центрам классов А+ и А применяются следующие требования:

Высота потолков — не менее 12 м

Высота здания — не более 13,7 м

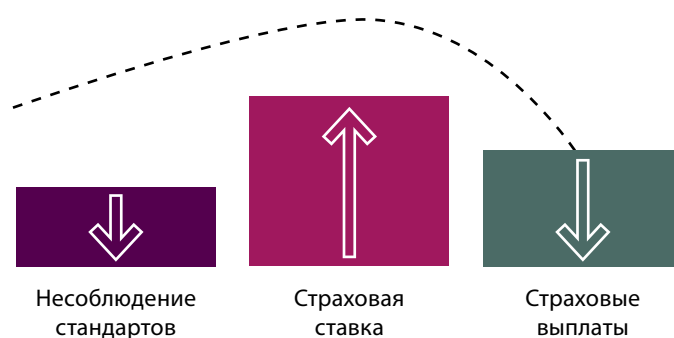
Конструктивное решение устройства покрытия склада	Показатели	
	Строительная высота покрытия, м	Минимальная высота здания, м
Типовое решение покрытия высотой 2 400 мм	2,4	14,4
Ферменное покрытие по стандарту FM Global высотой 1 250 мм	1,25	13,7
Проектное решение покрытия на перфорированной балке высотой 900 мм	1,272	13,3

**Ферма серии «Молодечно» не может обеспечить выполнения требования по эффективной высоте здания**

## Критические факторы. Пожарная безопасность

### Пожар — один из наиболее вероятных страховых случаев

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожароопасности влияют на стоимость готового здания. Основные решения по пожарной безопасности складов выбираются на стадии проектирования. Для расчета коэффициентов «защищенности» объекта страхования применяются внутренние методики страховых компаний, которые учитывают применение международных стандартов пожарной безопасности, а также применение того или иного противопожарного оборудования.

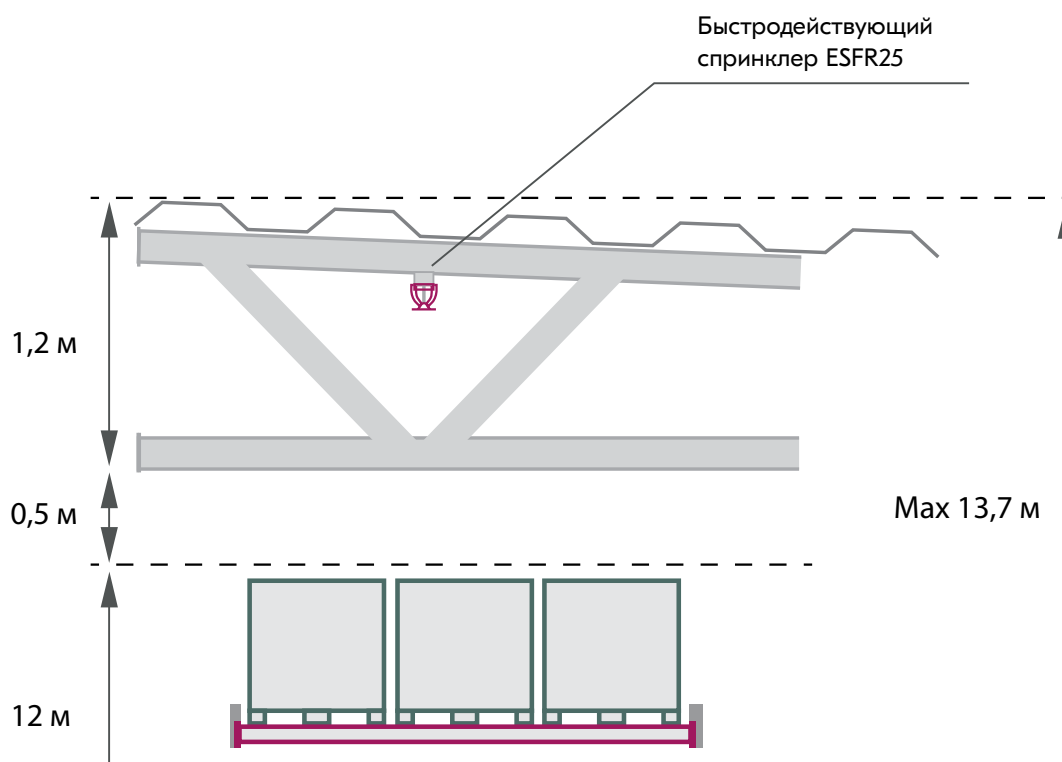


При соблюдении в проекте стандартов NFSA, FM Global страховая ставка снижается до 30% от базового уровня.

**Обеспечение требований пожарной безопасности на этапе проектирования позволяет снижать размер обязательных страховых взносов**

## Применение стандартов пожарной безопасности NFSA, FM Global для различных вариантов покрытия складов

Варианты систем пожаротушения: ■ Спринклерная ■ Порошковая



Конструктивное решение устройства покрытия склада	Показатели	
	Строительная высота покрытия, м	Возможность применения стандарта NFSA, FM Global
Типовое решение покрытия высотой 2 400 мм	2,4	Нет <sup>1</sup>
Ферменное покрытие по стандарту FM Global высотой 1 250 мм	1,25	Да
Проектное решение покрытия на перфорированной балке высотой 900 мм	1,272 <sup>2</sup>	Да

Примечание:

<sup>1</sup> Применение стандартов NFSA, FM Global в покрытии серии «Молодечно» возможно, но при значительном увеличении металлоемкости покрытия за счет дополнительных элементов крепления сплинклеров.

<sup>2</sup> Высота межферменного пространства 1,2 м экономит энергоресурсы и капитальные затраты.

## Сравнение технико-экономических характеристик конструктивных решений покрытий складов с сеткой колонн 12 x 24 м

Параметры	Конструктивное решение устройства покрытия склада		
	Типовое решение покрытия высотой 2 400 мм	Ферменное покрытие по стандарту FM Global высотой 1 250 мм	Проектное решение покрытия на перфорированной балке высотой 900 мм
Металлоемкость покрытия, кг/м <sup>2</sup>	17	26	26
Строительная высота, м	2,4	1,25	1,27
Стоимость изготовления, тыс. руб./т	30	28	32
Стоимость монтажа, тыс. руб./т	24	24	24
Затраты на логистику, тыс. руб./т <sup>1</sup>	1,7	1,0	1,3
Затраты на ограждение стен, %	100	98,5	98
Операционные затраты на эксплуатацию, %	100	98	97
Страховые взносы, %	100	от 70	от 70

Примечание:

<sup>1</sup> Затраты на логистику рассчитаны исходя из возможности максимальной загрузки автомобиля металлоконструкциями (20 т) и логистического плеча до 500 км:

- Ферма серии «Молодечно» 12 т
- Покрытия на основе ферм из прокатных двутавров 20 т
- Покрытия из балок с перфорированной стенкой 15 т

## Кейс 1. Холодильно-складской комплекс

Калининградская область

Конструктивное решение на основе 3 видов ферм для температурных зон (-24 °С, +5 °С и +16 °С), включая покрытия на ферме из прокатных двутавров по стандарту FM Global и перекрытия из перфорированной балки.

Высота фермы — 1 250 мм

Высота перфобалки — 900 мм

Площадь здания — 3 024 м<sup>2</sup>

Металлоемкость — 26 кг/м<sup>2</sup>



Проектная  
документация



**Использование данного конструктивного решения позволило снизить общую высоту здания без влияния на технологическую высоту внутренних помещений, что привело к сокращению капитальных затрат на 8%**

## Кейс 2. Складской комплекс Кольцово

Свердловская область

Конструктивное решение на основе ферм из прокатных двутавров по стандарту FM Global.

Высота фермы – 1 250 мм  
Площадь здания – 26 100 м<sup>2</sup>  
Металлоемкость – 25 кг/м<sup>2</sup>



Проектная  
документация



**Применение ферм с поясами из прокатных двутавров позволило снизить металлоемкость проекта на 237,6 т, что составляет около 30% от первоначального проекта на трубе**



## Кейс 3. Складской комплекс Боброво

Ленинградская область

Конструктивное решение на основе ферм из прокатных двутавров по стандарту FM Global.

Высота фермы – 1 250 мм  
Площадь здания – 57 000 м<sup>2</sup>  
Металлоемкость – 25 кг/м<sup>2</sup>



Проектная  
документация



**Применение покрытия на основе ферм из прокатных двутавров по стандарту FM Global позволило снизить капитальные затраты на возведение здания до 5%**







Развивая стальное строительство.  
Прокат высокой прочности. Кейсы



Развивая стальное строительство.  
Жилая недвижимость



Сортамент двутавров ЕВРАЗ



Альбом технических решений  
для склада А+ и А

## **ЕВРАЗ Торговая компания**

Адрес: 121353, г. Москва,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 495 937-68-73

Почта: [sales@evraz.com](mailto:sales@evraz.com)

Сайт: [evraz.com](http://evraz.com)

## **Evrz Steel Building**

Адрес: 119034, г. Москва,  
ул. Остоженка, д. 19/1

Телефон: +7 495 139-64-42

Почта: [info@ferrobuiding.ru](mailto:info@ferrobuiding.ru)

Сайт: [evrazsteelbuilding.ru](http://evrazsteelbuilding.ru)