



# Сокращение сроков строительства с использованием решений ЕВРАЗ

Мосты автодорожные, пешеходные переходы и дорожные ограждения

## Позиции ЕВРАЗ на рынке России и СНГ



1

**место** среди поставщиков рельсов в России

1

**место** на рынке арматуры и строительного проката в России

1

**место** среди производителей коксующегося угля в России

2

**место** среди производителей стали в России

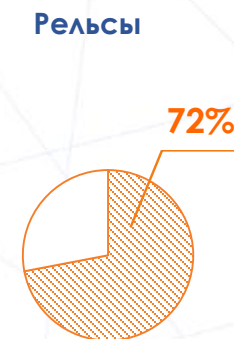
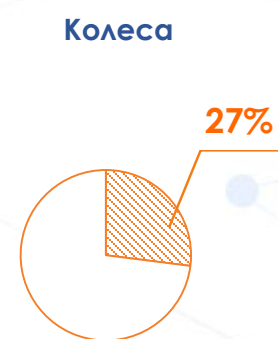
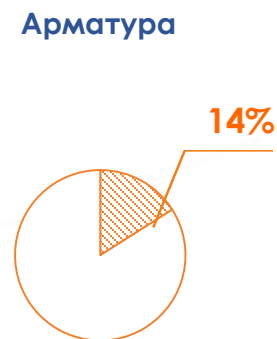
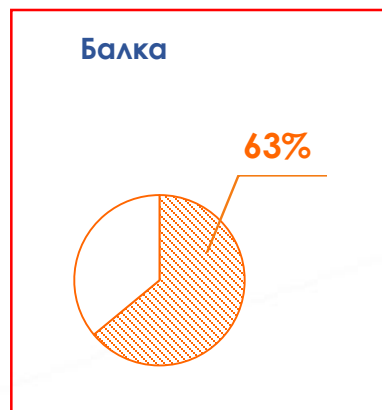
2

**место** среди поставщиков ж/д колес в России и СНГ

3

**место** среди ведущих производителей железной руды в России

### Доли на рынке:



**Лидер** на рынке стальных мелющих шаров и стержней в России (70% рынка)

**Ключевой игрок** на рынке фасонного проката СНГ

**Ключевой игрок** на рынке метизной продукции СНГ

**Крупнейший поставщик** горячекатаной балки в СНГ

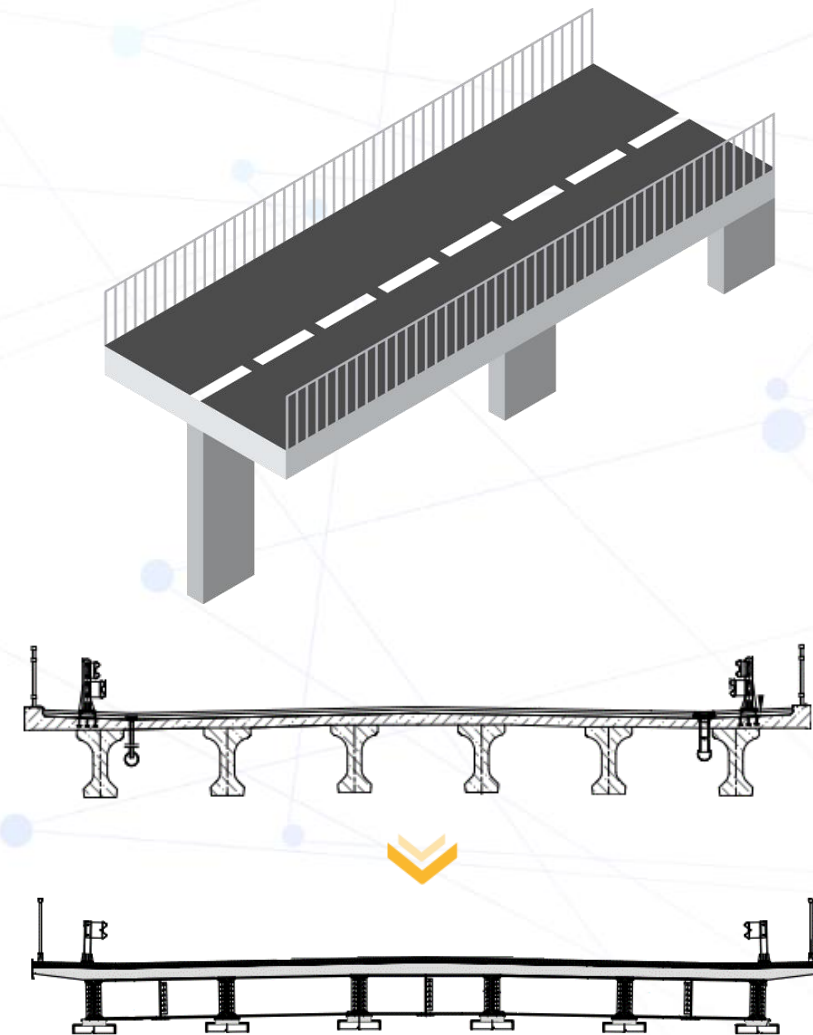
## Решения для автодорожных мостов



### Для автодорожных мостов и путепроводов

С пролетами длиной до 24 м. Замена сборного железобетона и сварных конструкций на прокатные двутавры ЕВРАЗ дает следующие преимущества:

- ❑ Экономия в процессе эксплуатации от 5%\* до 30%\*\*
- ❑ Простая логистика за счет снижения веса конструкции в сравнении с бетоном до 10 раз
- ❑ Снижение себестоимости до 20%
- ❑ Замена сварных конструкций на прокатные двутавры ЕВРАЗ дает экономию до 15% на металлопрокате



\* - при применении проката марок 10-15 ХСНД в составе сталежелезобетонных конструкций

\*\* - при применении атмосферостойкой стали марки 14ХГНДЦ

## Проект малого автодорожного моста (р. Юбра)

- Экономия более 10% от стоимости моста на моменте строительства и более 60 000 рублей на тонне в процессе эксплуатации
- Пролет – 12 метров. Ширина проезда – 4,5 метра. Атмосферостойкая сталь 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374.



- За счет применения решения на горячекатаном двутавре:
  - Возможно модульное проектирование – сокращение сроков проектирования вдвое
  - Сокращены сроки изготовления конструкции – изготовление за 1 день силами 2 человек
  - Сокращены сроки монтажа – монтаж автокраном и силами 2 человек за 1 день
  - Снижены сроки ввода в эксплуатацию в два раза
  - Экологически чистые материалы интегрируются в окружающую среду не нанося вреда

## Проект малого автодорожного моста (р. Юбра)



- Конструкция выполнена без сварочных работ



- За счет применения решения на горячекатаном двутавре:
  - Минимизирован человеческий фактор при сварочных работах за счет исключения сварных швов
  - Повышена надежность конструкции – метиз лучше, чем сварка
  - Повышена скорость соединения элементов
  - Меньшая стоимость работ – экономия более чем на 50%
  - Сокращены сроки реализации проекта на 50%

## Использование СМЦ ЕВРАЗ для строительства метизных мостов

- СМЦ ЕВРАЗ оказывает услуги по порезке, сверловке и фрезеровке фасонного проката и профильных труб.
- Полуфабрикат для изготовления мостов и СВСиУ, выполненный на СМЦ ЕВРАЗ



- За счет использования мощностей СМЦ:
  - Исключены затраты на логистику на ЗМК и, после, на объект
  - Высокая точность оборудования позволяет достигать полной собираемости конструкции
  - Исключены затраты на оплату работ ЗМК - у ЕВРАЗ они ниже более чем в 2 раза
  - Ответственность за качество конструкций несет крупный металлург – гарантия обеспечена брендом ЕВРАЗ
  - Сокращены сроки поставки конструкций на 50%
  - Все отходы остаются на СМЦ – заказчик получает готовое изделие

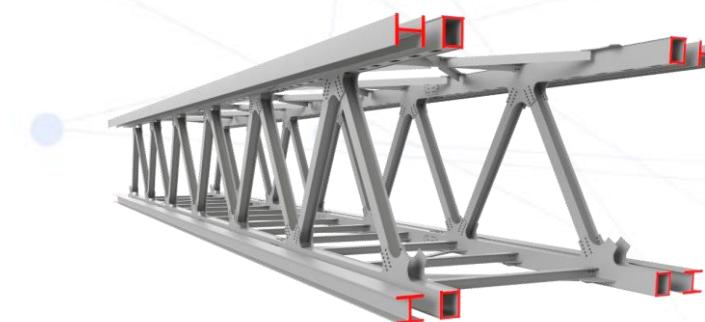
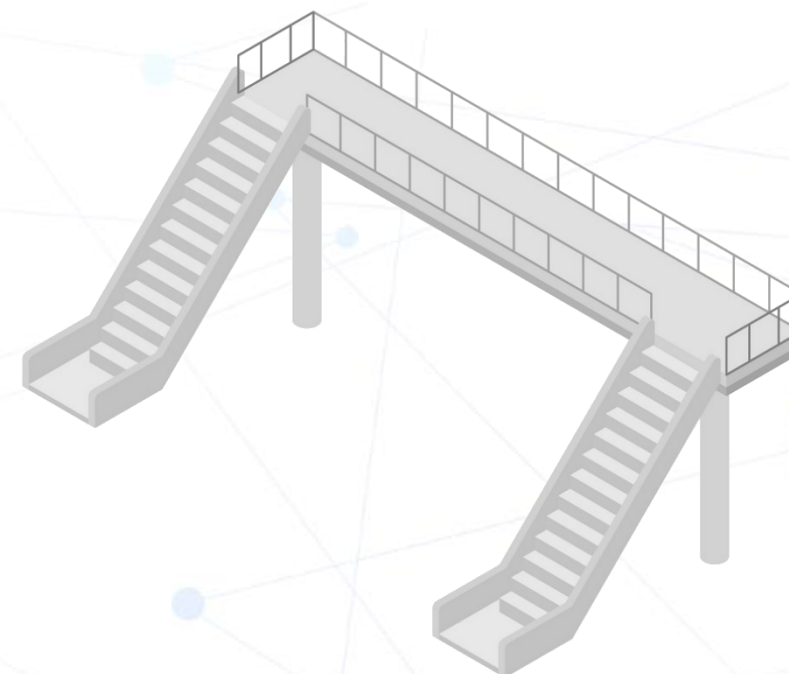
## Решения для пешеходных мостов



### Для пешеходных переходов и мостов

С пролетами длиной до 24 м в случае балочной схемы. И с любой длиной пролета в случае ферменной схемы. Замена сварных металлоконструкций на прокатные двутавры ЕВРАЗ дает следующие преимущества:

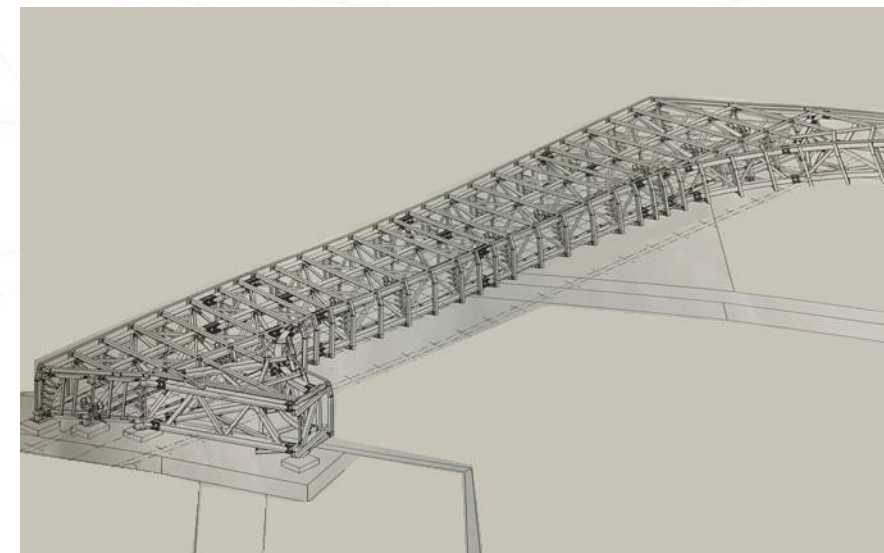
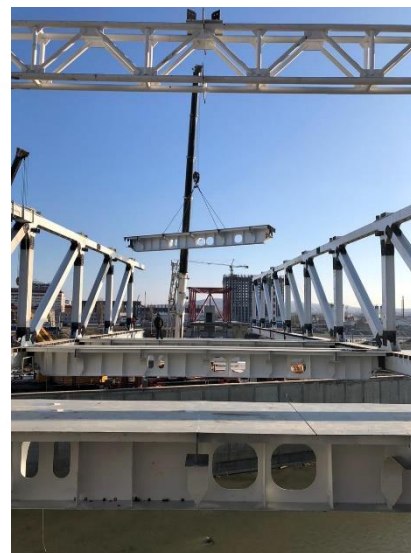
- ❑ Экономия на всем пролетном строении от 10%
- ❑ Ускорение сроков изготовления пролета – минимум в 2 раза
- ❑ Сокращение сроков реализации проекта от 30%
- ❑ До 4х раз меньший объем сварочных работ
- ❑ До 7% меньшая металлоемкость проекта
- ❑ До 16% экономии при производстве конструкций



## Проект моста в городе Грозный (р. Сунжа)



- Совмещенный технологический и пешеходный мост, г. Грозный, пролет – 135 метров
- Экономия более 15% от стоимости моста



- За счет применения решения на горячекатаном двутавре:
  - Объем сварочных работ сократился в 3,5 раза
  - Скорость изготовления конструкций увеличилась в 2 раза
  - Отсутствие человеческого фактора при сварке – меньше брака (экономия от 1500 рублей на тонне)
  - Сроки реализации проекта уменьшились на 30%

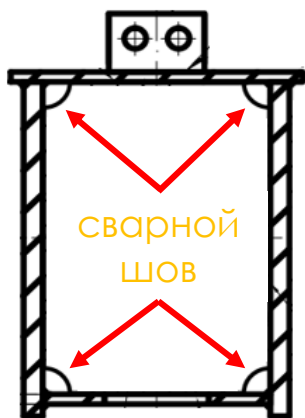


## Распространенные решения

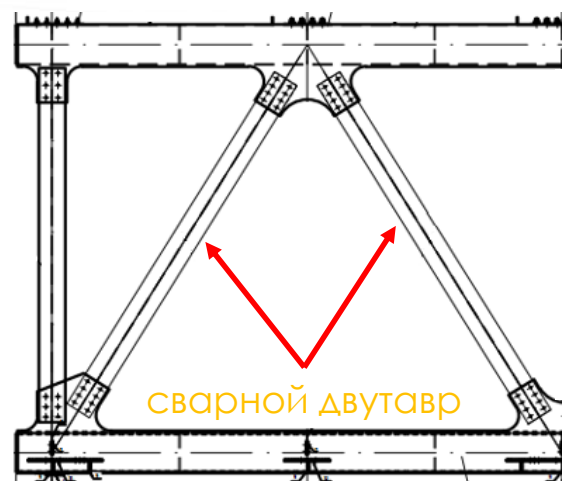


- В классических решениях для всех видов мостов применяются сварные несущие элементы

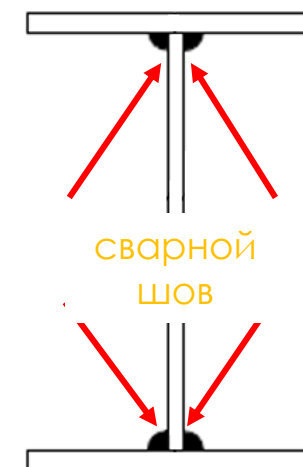
Сварная коробка в поясах фермы



Сварной двутавр в раскосах фермы



Сварной двутавр в балке моста

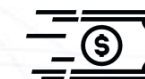


Большое количество элементов конструкции

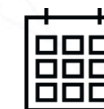
- ✓ Сложность изготовления
- ✓ Длительность проектирования
- ✓ Обилие прецизионной сварки
- ✓ Высокая себестоимость
- ✓ Высокая вероятность брака шва



Дорого

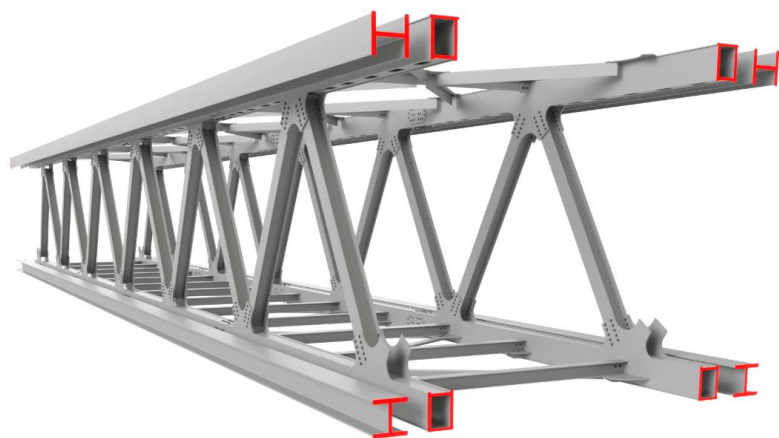


Долго

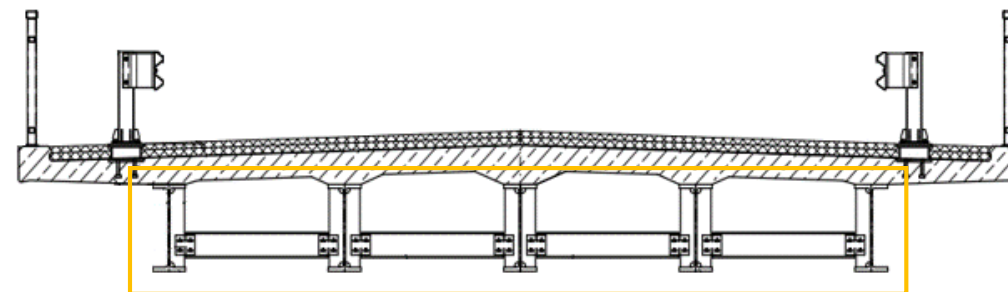


## Решения от ЕВРАЗ на ГОСТ Р 57837-2017

Горячекатаный двутавр в поясах и раскосах ферм



Горячекатаный двутавр в балках



В 3-4 раза меньше сварки  
В 2 раза меньше элементов

- ✓ Простота изготовления
- ✓ Скорость проектирования
- ✓ Сертифицированное качество
- ✓ Минимум сварки
- ✓ Низкая себестоимость
- ✓ Заложен доступный металлопрокат
- ✓ Может производиться на любом ЗМК



Эффективнее



# Решения от ЕВРАЗ для стоек дорожных ограждений



## Направления

### Сервис ЕвразМаркет

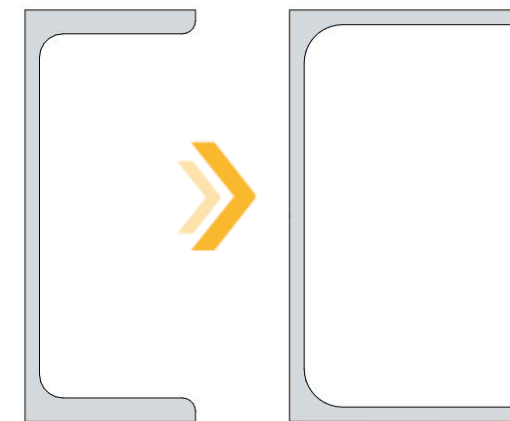
Продажа Швеллера 12,14,16 (П,У) производителям дорожных ограждений в виде готовых стоек;

#### Эффект:

- Высвобождение мощностей производителя ДО;
- Снижение логистических издержек;
- Получение готовой стойки на объекте;

### Новый продукт

Освоение новых профилей для наиболее популярных стоек со сниженной металлоемкостью относительно прокатного швеллера по ГОСТ.



#### Эффект:

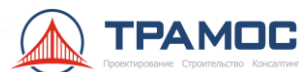
- Снижение количества брака при забивке;
- Поставка готовой стойки на объект;



# Приложения

## Сравнительный анализ решений для пешеходного перехода

- Было проведено вариативное проектирование мостов с использованием решений ЕВРАЗ (прокатной двутавр против листа):



Параметры	Пешеходный переход двутавр в поясах ферм (Ферма неразрезная пролет 2x43,5м, межосевое расстояние 3,5м )		Пешеходный переход коробка в поясах ферм (Ферма неразрезная 47+40+53 = 140м. Покрытие пешеходной зоны - бетон. Межосевое расстояние 4 м.)	
	Исходный вариант	Решение ЕВРАЗ	Исходный вариант	Решение ЕВРАЗ (двутавр в ферме)
Вес МК в листе, тн	87,3	92,8	205,3	190,4
Экономия в тоннаже, %	<b>-6,30% (тяжелее)</b>		<b>7,26% (легче)</b>	
Сварка в проекте, метр	1 847	693	2 897	658
Экономия на сварке, %	<b>62,48%</b>		<b>77,29%</b>	
Стоимость МК, руб	9 603 000	9 280 000	22 583 000	19 040 000
Экономия в деньгах, %	<b>3,36%</b>		<b>15,6%</b>	

- Выводы:

- снижается количество сварки (до 4х)
- снижается вероятность брака при изготовлении МК
- увеличивается скорость изготовления МК



## Преимущества решений с применением СТЖБ в пролетных строениях

### □ Преимущества СТЖБ над ЖБ:

- Более низкая стоимость основных конструкций пролетного строения (до 20%)
- Отсутствие мокрых процессов , круглогодичность СМР.
- Варианты монтажа пролетного строения:
  - надвижкой пролетного строения как с плитой проезжей части, так и без нее,
  - монтаж кранами с последующим бетонированием проезжей части
- Упрощение логистических процессов в труднодоступные регионы.
- Стоимость строительно-монтажных работ ниже на 3-17% за счет отсутствия необходимости антикоррозионной защиты пролетных строений изготовленных из стали 14ХГНДЦ.
- Стоимость эксплуатационных и инвестиционных затрат ниже за счет более длительного срока службы СТЖБ пролетных строений, межремонтных сроков и отсутствия необходимости проведения работ по антикоррозионной защите пролетных строений изготовленных из стали 14ХГНДЦ. (от 5% при применении проката марок 10-15 ХСНД, до 30% при применении 14ХГНДЦ)

## ТЭО применения СТЖБ пролетных строений от Института Стройпроект

- Схема 18+24+24+18 м с применением гибких упоров на высокопрочных болтах в сравнении с ЖБ балками

		Исходный вариант	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
		ЖБ балки	СТЖБ 10ХСНД (390)	СТЖБ 15ХСНД (345)	СТЖБ 14ХГНДЦ (345)
Полная длина, м		84,15	84,6	84,6	84,6
Габарит		Г 11,5+2x0,75			
Шаг балок, м		5x2,34	5x2,4	5x2,4	5x2,4
Общий расход		488,4 м <sup>3</sup>	123 т	143,8 т	143,8 т
Стоимость СМР	Общая, %	<b>100</b>	<b>96,87</b>	<b>98,3</b>	<b>82,29</b>
	Стоимость основных конструкций пролетного строения, млн. руб	<b>1,36</b>	<b>1,09</b>	<b>1,25</b>	<b>1,31</b>
	СВСиУ, млн.руб	<b>0,67</b>	<b>0,40</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>
	Технология сооружения, млн. руб	<b>0,22</b>	<b>0,23</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>
	Монолитная ЖБ плита, млн. руб	<b>1,18</b>	<b>1,16</b>	<b>1,16</b>	<b>1,16</b>
	Прочие работы (в т.ч. антикоррозионная защита), млн. руб.	<b>0,25</b>	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>	<b>0,04</b>
Стоимость эксплуатационных и инвестиционных затрат, %		<b>100</b>	<b>94,17</b>	<b>95,83</b>	<b>71,09</b>
Транспортировка 300 км (авто), %		<b>100</b>	<b>53</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>Экономия без учета транспортировки, %</b>			<b>9</b>	<b>6</b>	<b>47</b>

## Сравнительная характеристика мостовых сталей



□ Стоимость руб./т

Сталь	Сварной двутавр	Прокатной двутавр
10-15ХСНД	лист (67 000) + передел (15 000) = 82 000 руб/тн	70 000 руб/тн
14ХГНДЦ	лист (70 000) + передел (15 000) = 85 000 руб/тн	74 000 руб/тн

□ Почему не 16Д:

- ✗ не производится на территории РФ
- ✗ хрупкая, т.к. имеет низкий предел текучести
- ✗ есть ограничение по сварке

□ Почему не 09Г2СД:

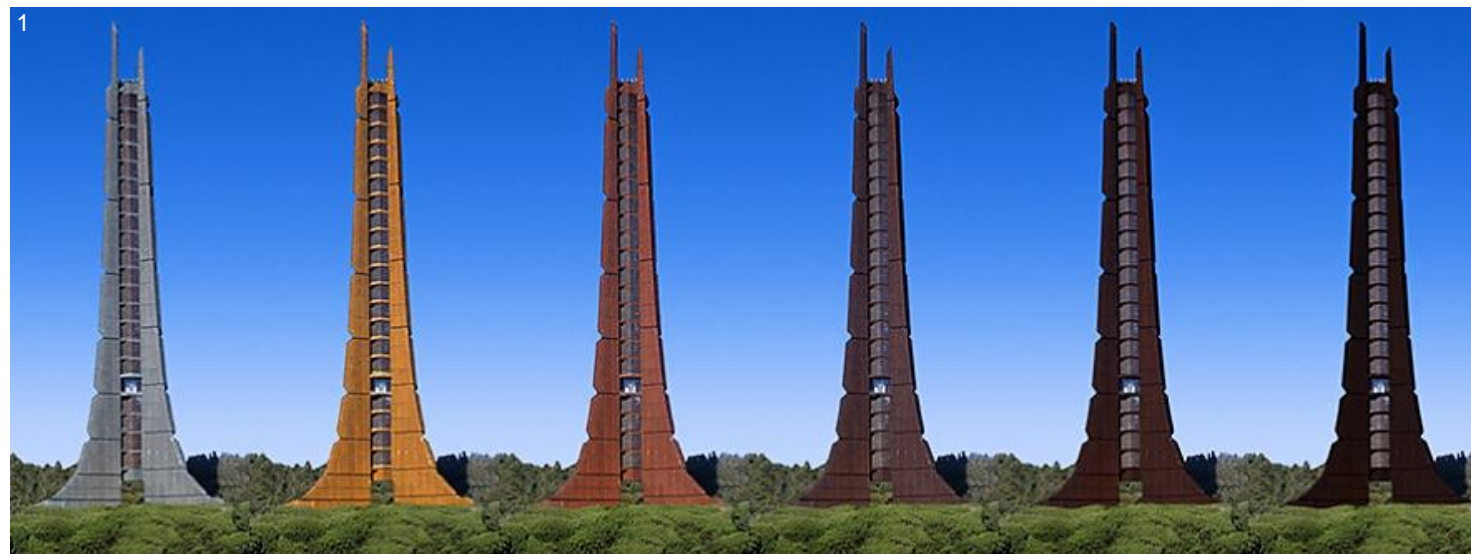
- ✗ массово не производится на территории РФ

□ Почему 15ХСНД:

- ✓ производится на территории РФ
- ✓ имеет лучшие прочностные характеристики по сравнению с 16Д и 09Г2СД
- ✓ может быть применена в любом исполнении конструкций (обычное, северное А, северное Б)



## Сталь 14ХГНДЦ – свойства и эстетика



0 лет

2 года

5 лет

25 лет

40 лет

50 лет



- \*- статья А.Д. Конюхова «Мосты из атмосферостойкой стали» УДК 624.27 – 620.193 Вестник ВНИИЖТ 4/2011
- 1 - Изменение цвета атмосферостойкой стали со временем. Мемориальная башня столетия Хоккайдо, Япония
- 2 - ЖД мост через р. Снежная ВСЖД; 3 - ЖД мост через р. Ворона ЮВЖД; 4 - ЖД мост через р. Камышлы-Аят ЮУЖД

## Сталь 14ХГНДЦ внесена в СП 28.13330.2017 изм.№2



- Совместно с Северсталь и ЦНИИПСК произведено обследование мостов на трассе М11 через Шошу и Трассу «Россия»



- Несущие конструкции из стали марки 10ХНДП - по ГОСТ 19281, 14ХГНДЦ (класс прочности С345) - по ГОСТ Р 55374 или ГОСТ 6713 допускается не защищать от коррозии на открытом воздухе в средах слабоагрессивная-1 и слабоагрессивная-2

## Решения с применением стали марки 14ХГНДЦ



- Несущие конструкции из стали марки 14ХГНДЦ допускается не защищать от коррозии
- Поверхностная коррозия затухает после 5 лет эксплуатации образуя оксидную пленку\*
- Не требует ремонта в процессе монтажа и эксплуатации – оксидная пленка самовосстанавливается после повреждений
- Сталь 14ХГНДЦ внесена в СП 28.13330.2017 изм.№2



\*- статья А.Д. Конюхова «Мосты из атмосферостойкой стали» УДК 624.27 – 620.193 Вестник ВНИИЖТ 4/2011

1 - Мосты на трассе М11 через р. Шошу и трассу «Россия»

2 - ЖД мост через р. Снежная ВСЖД; 3 - ЖД мост через р. Ворона ЮВЖД; 4 - ЖД мост через р. Камышлы-Аят ЮУЖД



Самарин Евгений  
Дирекция развития рыночного спроса  
Менеджер проекта развития рынка  
металлоконструкций  
**ЕВРАЗ**

тел: +7 495 232 07 27 ext.5319

моб: +7 965 230 19 61

адрес: Беловежская ул., д.4, Москва, 121353, Россия

[evgeny.samarin@evraz.com](mailto:evgeny.samarin@evraz.com)

[www.evraz.com](http://www.evraz.com)