

# Инновации в строительстве малых автодорожных, временных мостов и пешеходных переходов

Самарин Евгений Вадимович

Менеджер проекта развития рынка металлоконструкций ЕВРАЗ



# Активы ЕВРАЗ и продукты для строительства

 **ЕВРАЗ**  
НТМК

**~1 млн. тн /год**



- **>250 профилей (в т.ч. EN, ASTM)**
- Высота 150-700 мм
- До 300 кг/п.м.



- >15 профилей
- 200-400 мм



- >25 профилей
- 140-200 мм



- Шпунт Л5УМ
- Балочно-шпунтовые системы



- >15 профилей
- 70-200 мм

 **ЕВРАЗ**  
ЗСМК

**~1,3 млн. тн/год**



- >10 профилей
- 100-200 мм



- >10 профилей
- 65-180 мм



- >45 профилей
- 25-140 мм



- Арматура 6-40 мм (в т.ч ХДА)
- Классы А240, А400, А500, А650
- Проволока 0,8-9 мм



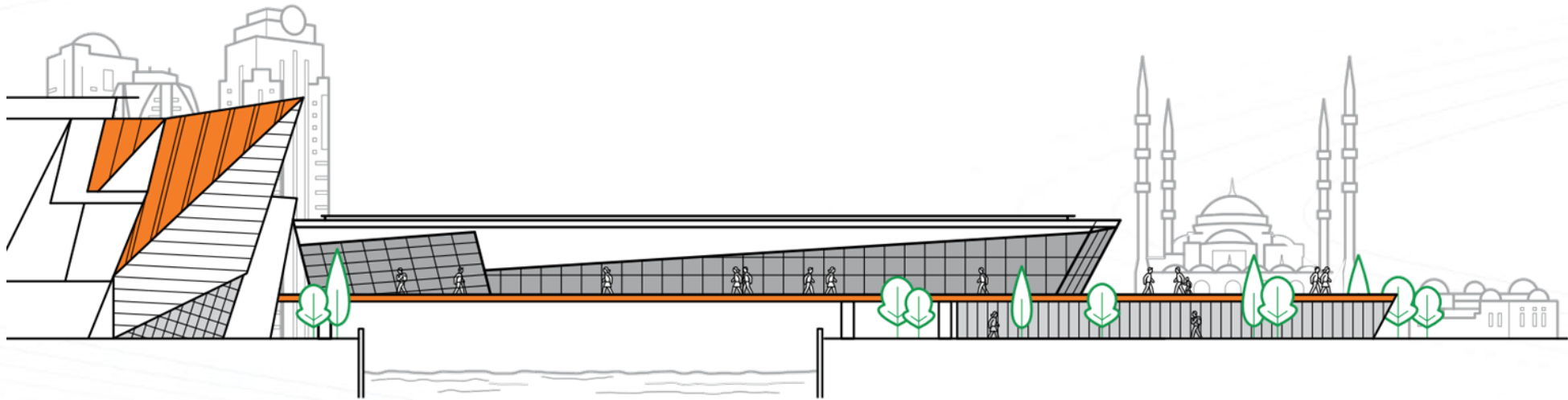
- >35 профилей
- 6-65 мм

 **ЕВРАЗ**



# Ниши в мостостроении

- Автодорожные мосты
  - Сталежелезобетонные пролетные строения
  - Малые мосты А14
  - Пролетные строения для мостов промышленных дорог
- Пешеходные переходы



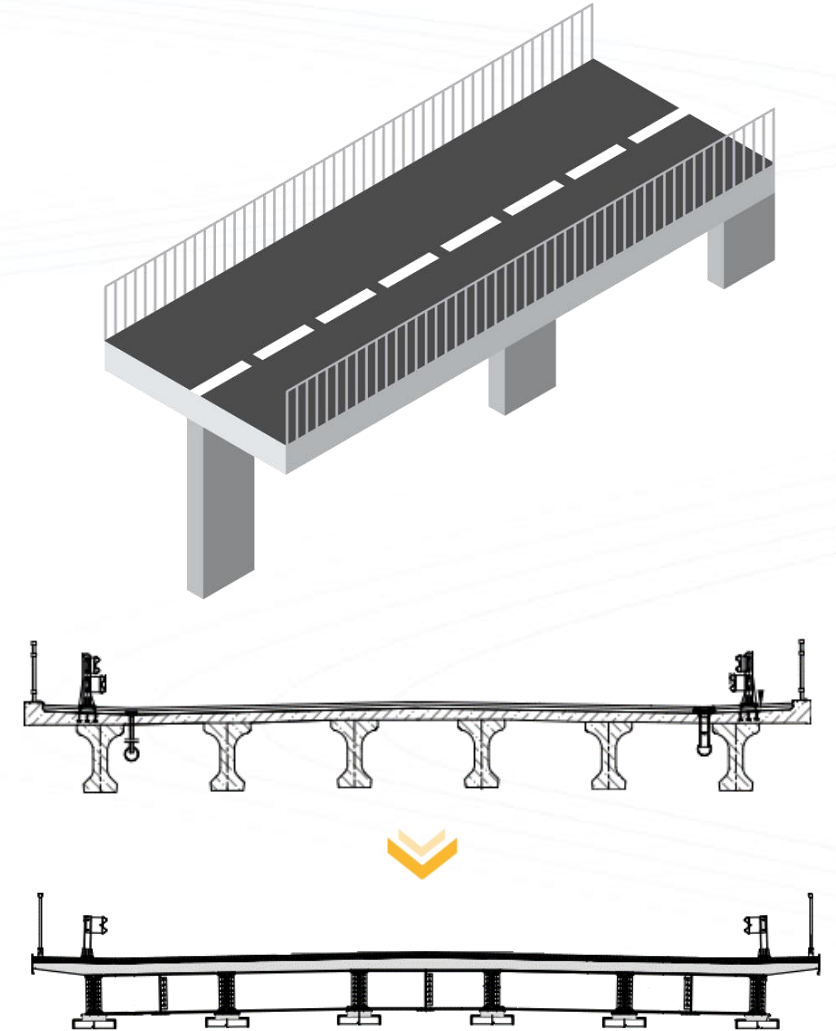
Пешеходный мост через р. Сунжу – пролет 135 метров

# 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

# Малые и временные мосты

## 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

# Малые и временные мосты

- Конструкция выполнена без сварочных работ



## Таких мостиков уже десятков!

- 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

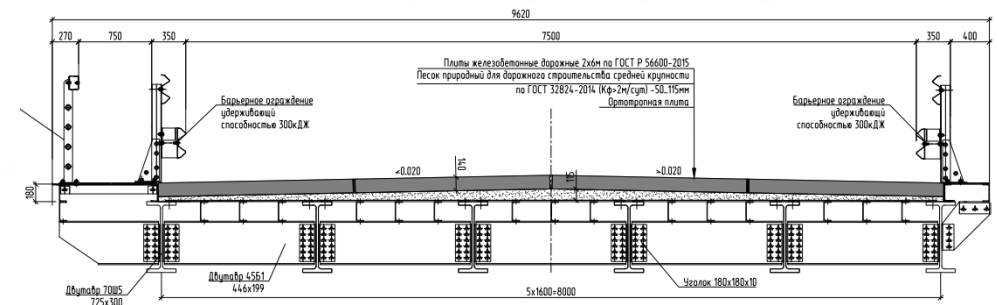
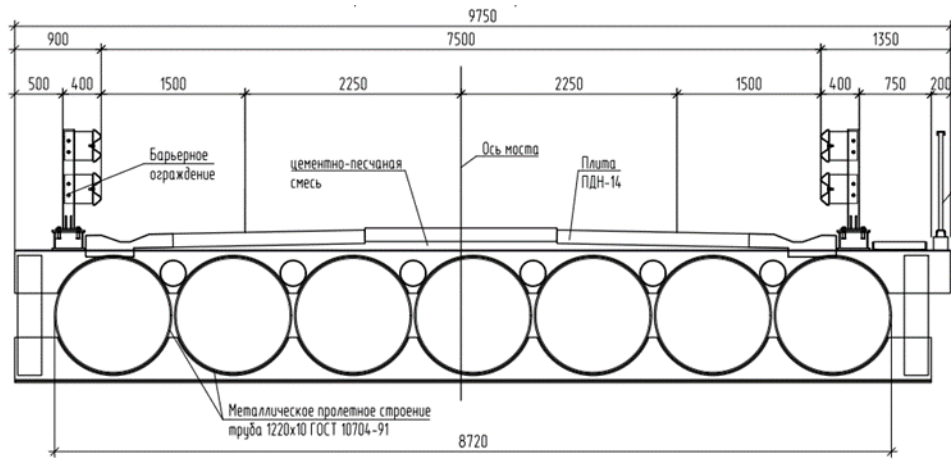
# Пример решения для нефтяной компании

## Проблематика

- Снижение доступности ТБД
- Трудности в эксплуатации объектов на старом конструктиве
- Запрет на повторное применение труб
- Исключение «временного» статуса конструкций
- Высокая материалоемкость и трудности монтажа

## Решение

- Высокая доступность двутавра
- Эксплуатация и монтаж согласно СП46
- Возможность применения типовых решений
- Мост можно сделать в любом статусе
- Меньшие требования к подъемному оборудованию, отсутствие монтажных сварочных процессов



**Можно реализовать временные мосты при ремонте**



# Ролик – пешеходные мосты



# Цена мостового металла

Лист по стали 10ХСНД, 15ХСНД, 14ХГНДЦ  
вдвое дороже прокатной балки из этих же  
сталей\*

\* - по состоянию на 2 июня 2023 года



# Решения для дорожных ограждений

## Направления

### Сервис ЕвразМаркет

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

**Потребление – 6000 тонн в год**

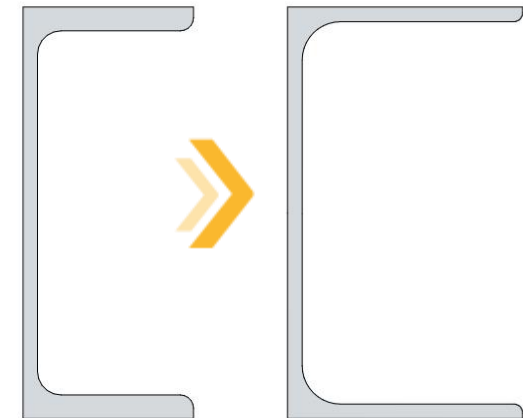
Эффект:

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

За 5 месяцев 2023 года  
дорожники потребовали более  
8 000 тонн новых профилей

### 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;

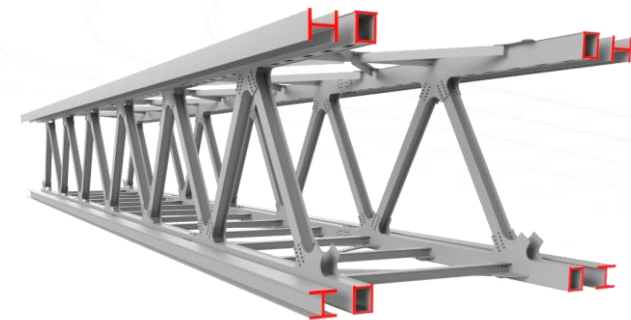
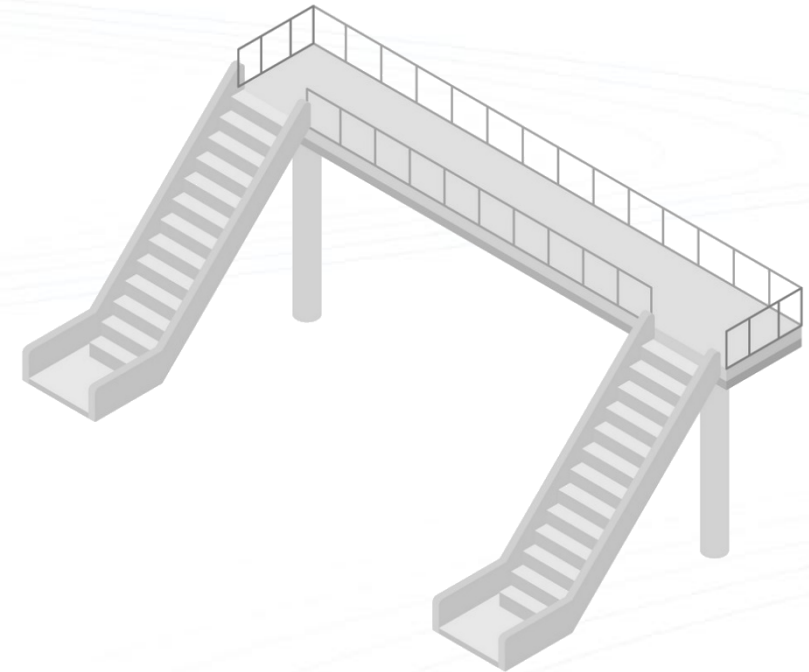
# Приложения

# 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:

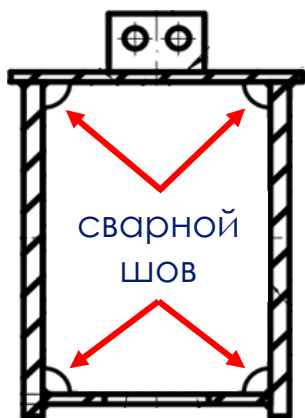
- Экономия на всем пролетном строении от 10%
- Ускорение сроков изготовления пролета – минимум в 2 раза
- Сокращение сроков реализации проекта от 30%
- До 4х раз меньший объем сварочных работ
- До 7% меньшая металлоемкость проекта
- До 16% экономии при производстве конструкций



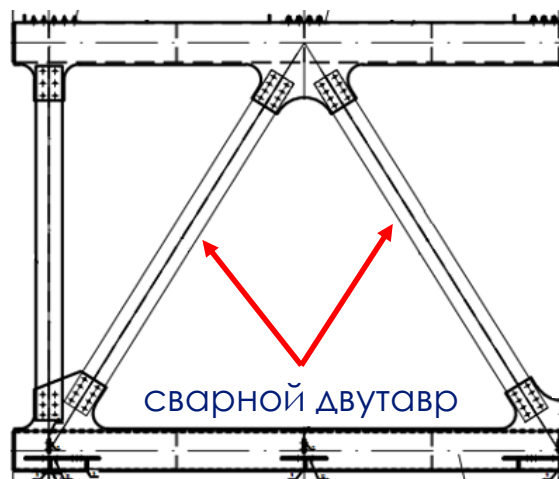
# Распространенные решения

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

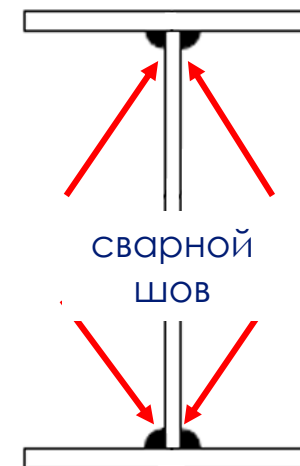
Сварная коробка в поясах фермы



Сварной двутавр в раскосах фермы



Сварной двутавр в балке моста



Большое количество элементов конструкции

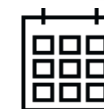
- ✓ Сложность изготовления
- ✓ Длительность проектирования
- ✓ Обилие прецизионной сварки
- ✓ Высокая себестоимость
- ✓ Высокая вероятность брака шва



Дорого

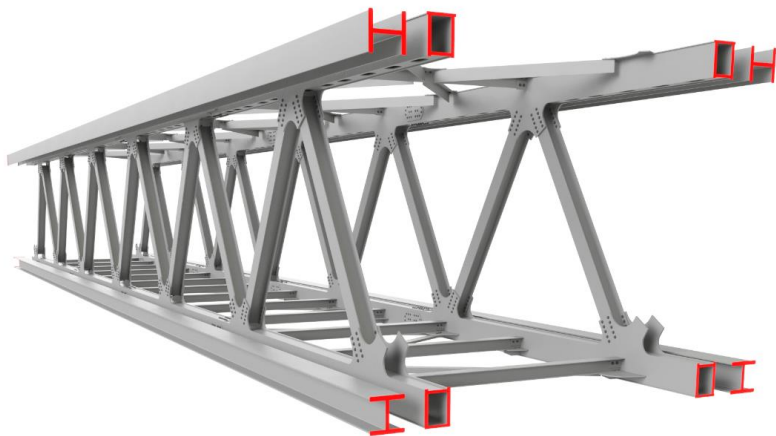


Долго

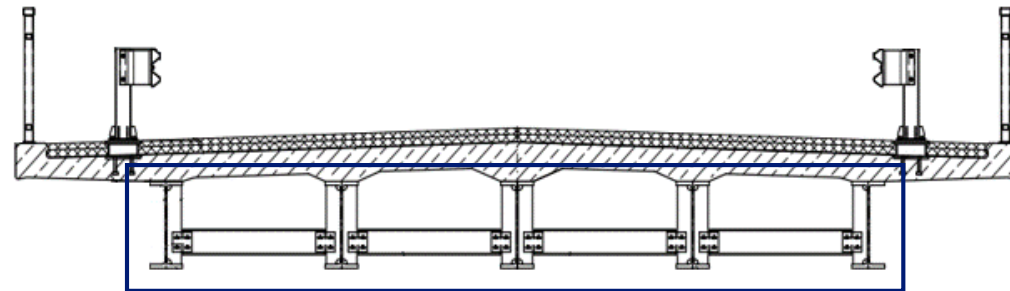


# Решения от ЕВРАЗ на прокатных двутаврах

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



# Пример решения для пешеходного перехода

Таких переходов уже десяток!

Применение фасонного проката во большинстве случаев значительно упрощает и ускоряет изготовление м/к пролетных строений за счет следующих факторов:

- Высокая доступность фасонного проката в мостовых марках стали (10/15ХСНД), поставка ≈ 1 мес.;
- Повышенная ценовая доступность проката, до 28% экономии;
- Сниженная стоимость передела при изготовлении металлоконструкций, до 29%

\*- в таблице приведен сравнительный анализ стоимости проката и изготовления металлоконструкций пролетного строения на примере пешеходного перехода с пролетом 65 метров через пути в Раменском ГО в двух вариантах: из сварных металлоконструкций (листовой прокат) и с расширенным применением фасонных прокатных элементов. **Цены приведены на сентябрь 2022**



	Варианты конструктива*		Отклонение %
	Сварные м/к	Прокатные	
Вес проката, т	70	76	8%
Цена на прокат средневзвешенная, руб/т	158 706	113 920	-28%
Стоимость металла, руб	11 157 032	8 657 920	-22%
Цена передела, руб/т	85 000	60 000	-29%
Стоимость передела, руб	5 975 500	4 560 000	-24%
Стоимость м/к, руб	17 132 532	13 217 920	-23%



# Опыт СССР применения 14ХГНДЦ в мостах

- В 1989 г. на заводе «Воронежстальмост» были изготовлены три опытных пролетных строения длиной 55 м решетчатой конструкции из стали 14ХГНДЦ



**ЖД мост через р.Ворона  
ЮВЖД**



**ЖД мост через р. Снежная  
ВСЖД**



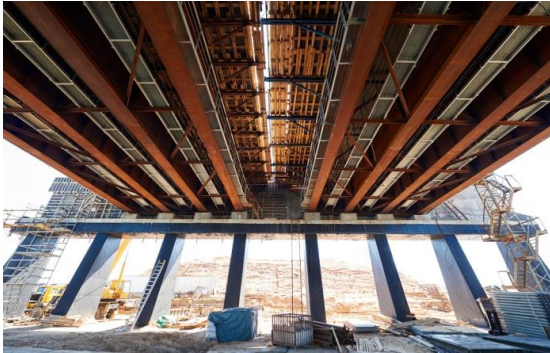
**ЖД мост через р. Камышлы-Аят  
ЮУЖД**

По результатам обследования состояния конструкций мостов, проведенного в 2017 г.:

- опытные пролетные строения ни разу не окрашивали;
- их состояние остается удовлетворительным;
- отслаивающиеся продукты коррозии отсутствуют;
- глубина коррозии составляет в среднем 17 мкм;

# Опыт РФ применения 14ХГНДЦ в мостах

- В 2014 - 2016 гг на трассе М-11 «Москва — Санкт-Петербург» были построены автодорожные путепроводы из стали 14ХГНДЦ:



**Мост  
через р.Шоша**



**Путепровод  
Трасса М11**



По результатам обследования состояния конструкций мостов, проведённого в 2019 г.:

- отслаивающиеся продукты коррозии отсутствуют;
- глубина коррозии составляет в среднем 10 мкм;



# Цена на 14ХГНДЦ

## Затраты на производство мостов из двутавра ЕВРАЗ

15ХСНД,  
руб/тн

14ХГНДЦ,  
руб/тн

Цена металла

15ХСНД + 5 000

Изготовление МК моста

Одинаково

Окраска

+ от 15 000

0 (не нужно)

Транспортировка к месту монтажа

Одинаково

Монтаж

Одинаково

+ от 15 000

+5 000

Итого: - от 10 000 руб/тн

□ Почему 14ХГНДЦ:

- ✓ Производится крупными металлургами – ЕВРАЗ, Северсталь, Уральская Сталь и др.
- ✓ Имеет опыт применения – более 30 лет в производстве мостов
- ✓ Свариваемая – СТО 2.19-2015 ГК АВТОДОР
- ✓ Экологична – **не требует покрытий (ремонта покрытий)**, имеет природный цвет
- ✓ Применение стали 14ХГНДЦ в мостах позволяет экономить **от 10 000 рублей** на тонне

# ТЭО применения СТЖБ пролетных строений

□ 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+2х0,75			
Шаг балок, м		5х2,34	5х2,4	5х2,4	5х2,4
Общий расход		488,4 м <sup>3</sup>	123 т	143,8 т	143,8 т
Стоимость СМР	Общая, %	100	96,87	98,3	82,29
	Стоимость основных конструкций пролетного строения, млн. руб	1,36	1,09	1,25	1,31
	СВСиУ, млн.руб	0,67	0,40	0,26	0,26
	Технология сооружения, млн. руб	0,22	0,23	0,26	0,26
	Монолитная ЖБ плита, млн. руб	1,18	1,16	1,16	1,16
	Прочие работы (в т.ч. антикоррозионная защита), млн. руб.	0,25	0,68	0,68	0,04
Стоимость эксплуатационных и инвестиционных затрат, %		100	94,17	95,83	71,09
Транспортировка 300 км (авто), %		100	53	45	45
Экономия без учета транспортировки, %			9	6	47

# БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Самарин Евгений Вадимович

Менеджер проекта развития рынка  
металлоконструкций  
ТК ЕВРАЗ

- +7 (965) 230-19-61
- Evgeny.Samarin@evraz.com
- [www.evraz.com](http://www.evraz.com)

