



FORCERA

Атмосферостойкие стали
для арт-объектов, малых архитектурных форм
и фасадных решений

 Ирина Ванхонен, Алексей Староверов,
Александр Пролетарский, Кирилл Кокорев

 15.09.2022



**Алексей
Староверов**

Эксперт направления
продуктовых инноваций
компании «Северсталь»



**Александр
Пролетарский**

Генеральный директор
компании «СМП» (бренды
Steelmasters и Corlab)



**Ирина
Ванхонен**

Эксперт по продукту
(атмосферостойкие стали)
компании «Северсталь»



**Кирилл
Кокорев**

Генеральный директор
компании АРХИТАЙЛ
(бренд IRONLAB)

Атмосферостойкая сталь – что это?



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь



Атмосферостойкая сталь – что это?

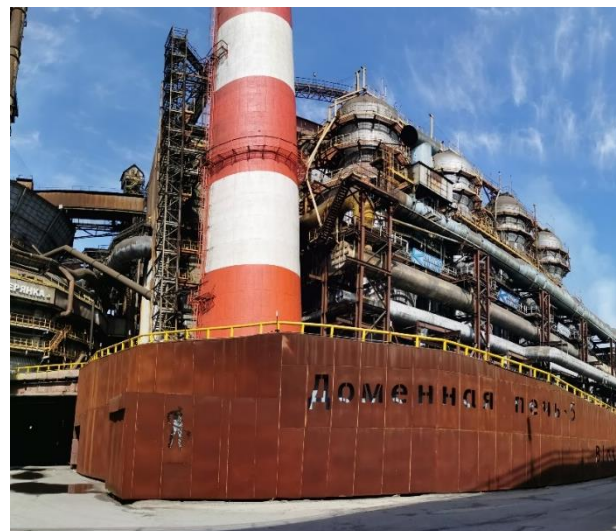


Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь



Атмосферостойкая сталь – что это?

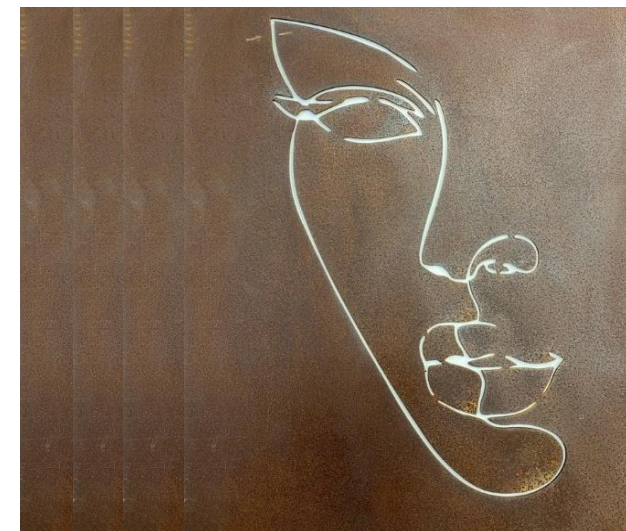
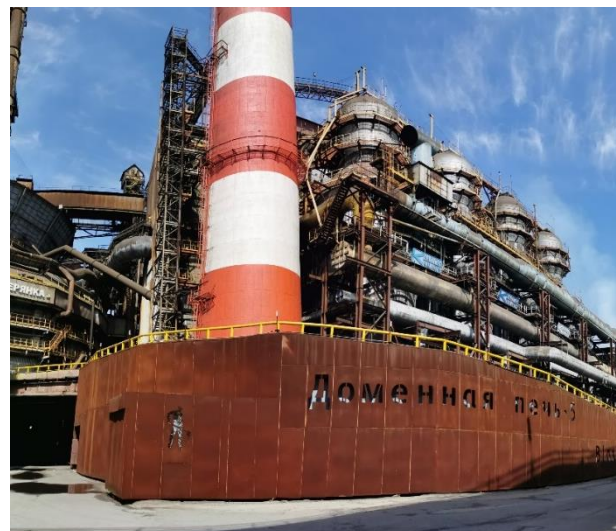


Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь



Атмосферостойкая сталь – что это?

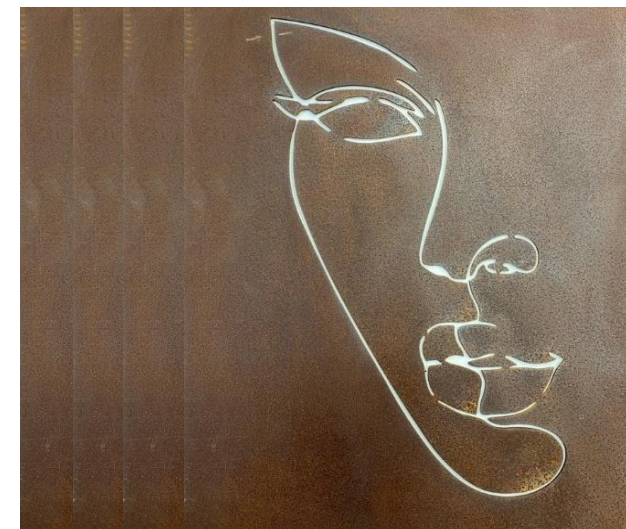
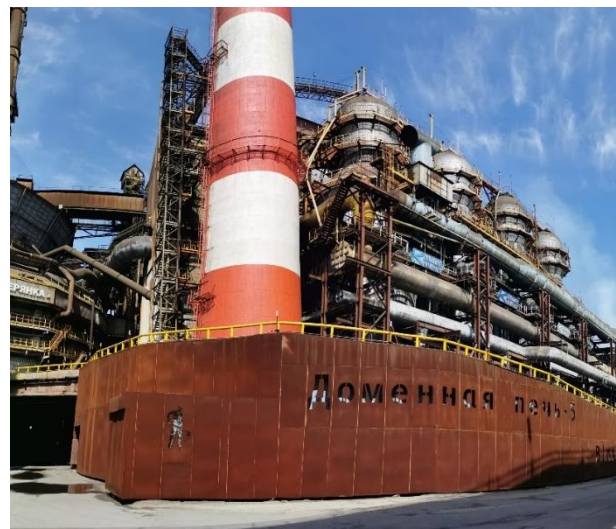


Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь

низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

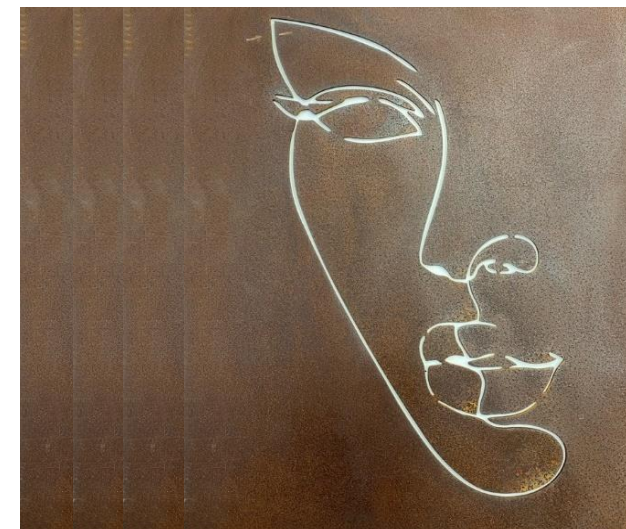
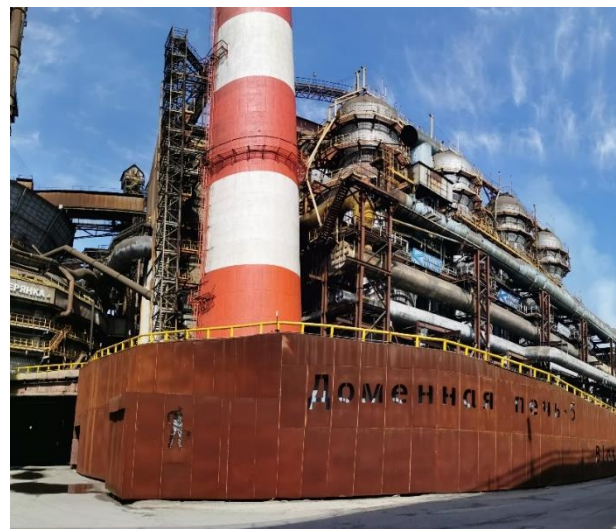
14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

10ХНДП

A606



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

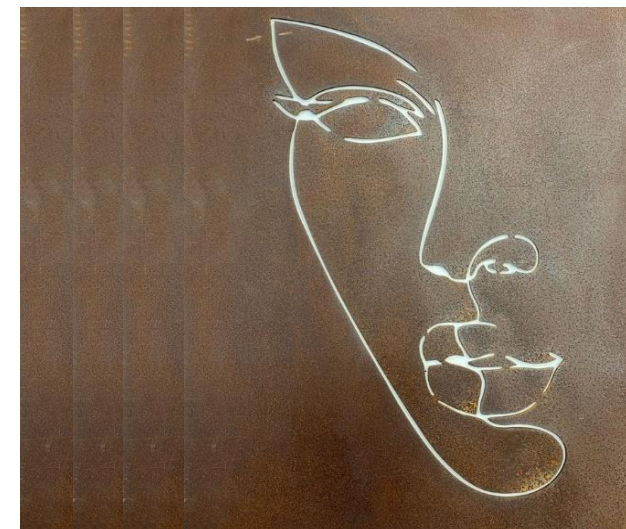
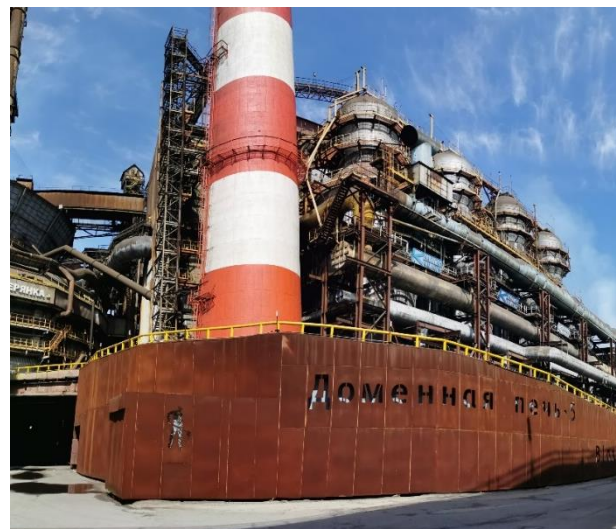
10ХСНД

15ХСНД

10ХНДП

A606

Хром



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

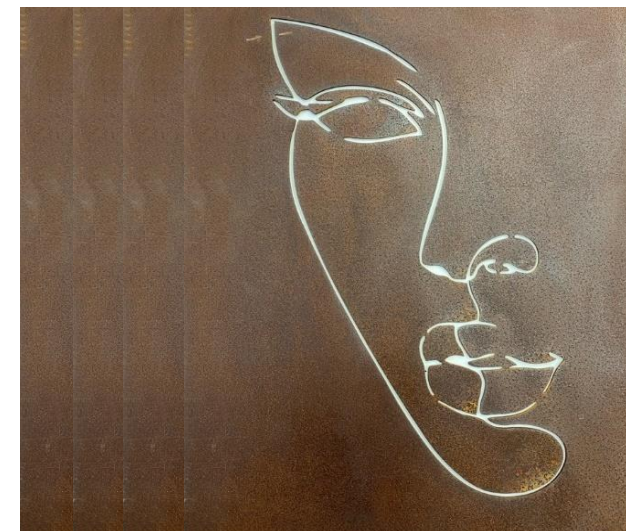
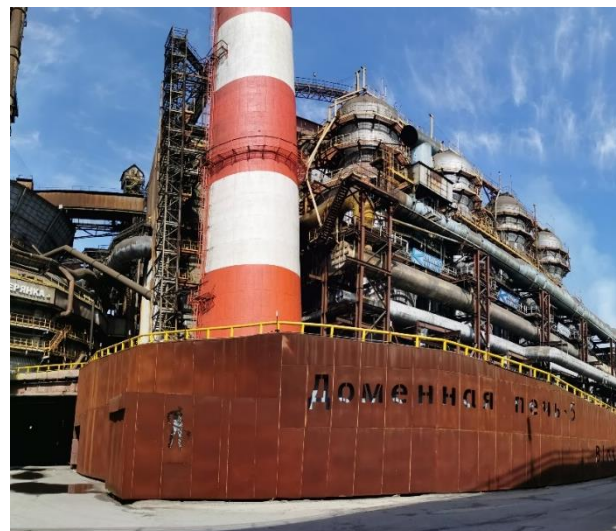
15ХСНД

10ХНДП

A606

Хром

Марганец



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

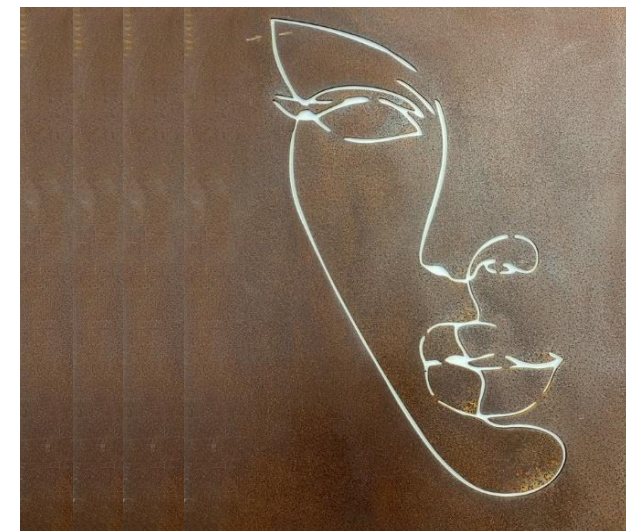
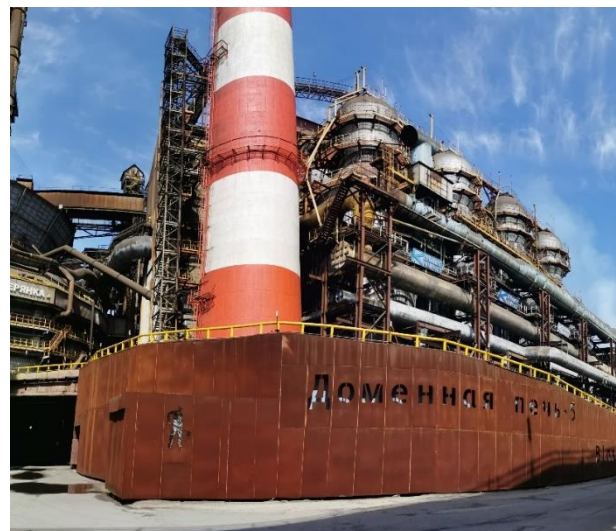
10ХНДП

A606

Хром

Марганец

Никель



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

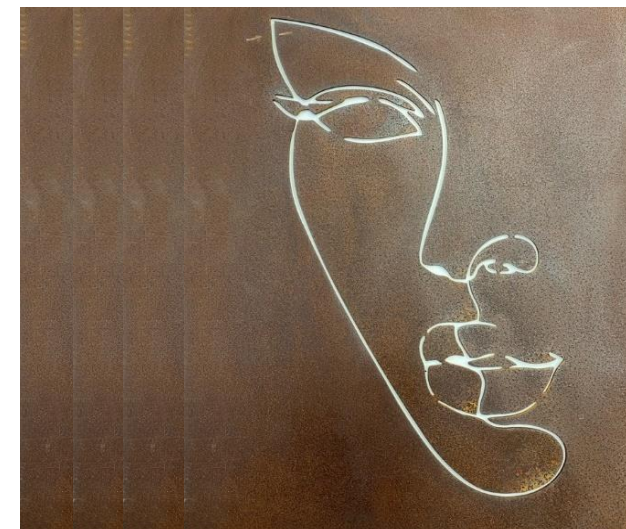
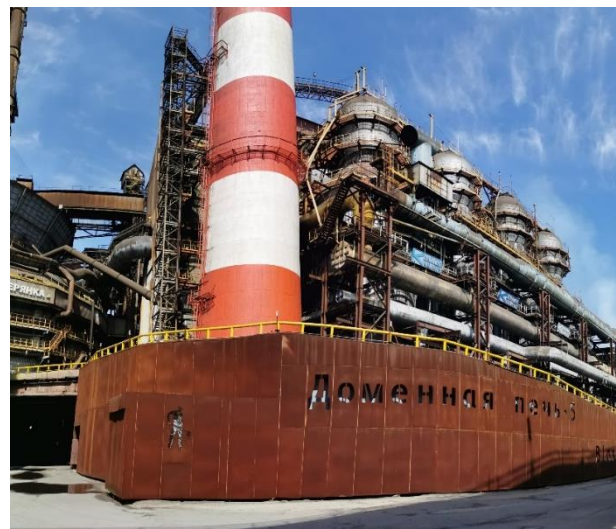
10ХНДП

A606

Хром

Марганец

Никель



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

10ХНДП

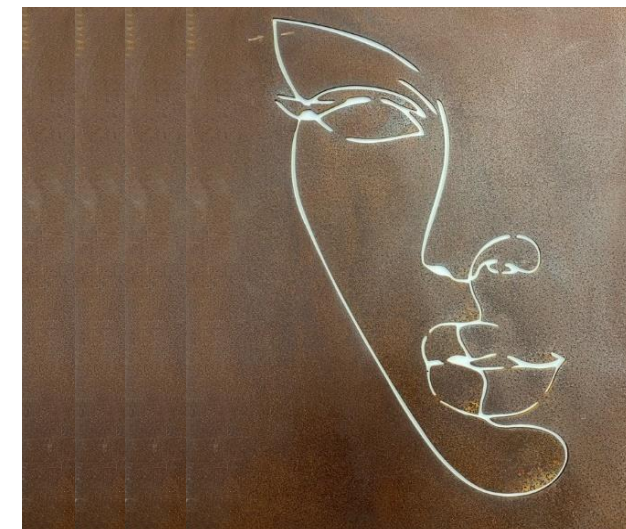
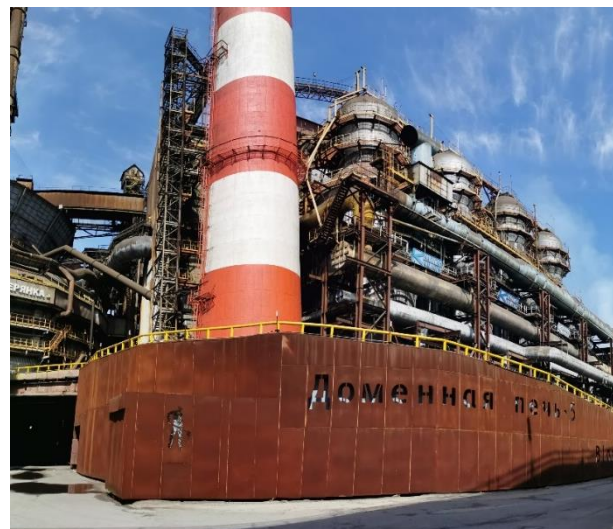
A606

Хром

Марганец

Никель

Медь



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

10ХНДП

A606

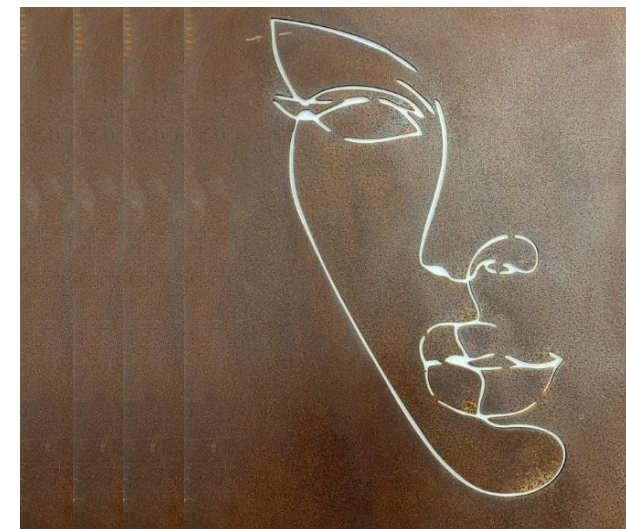
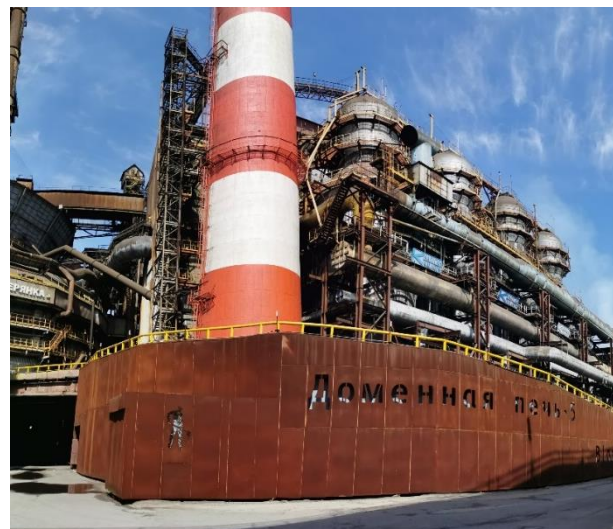
Хром

Марганец

Никель

Медь

Цирконий



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь

низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

10ХНДП

A606

Хром

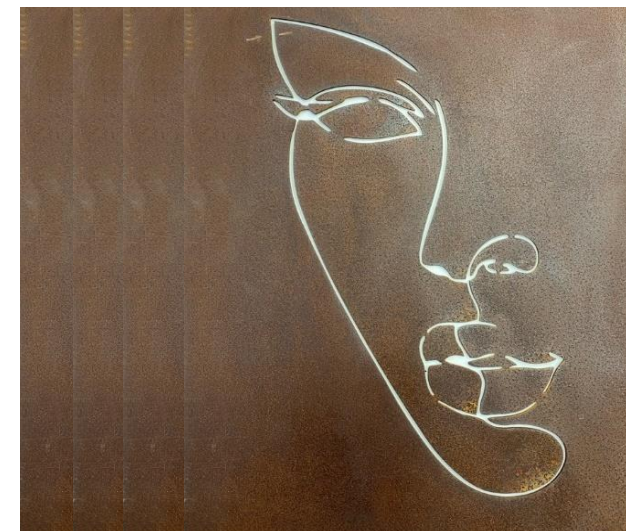
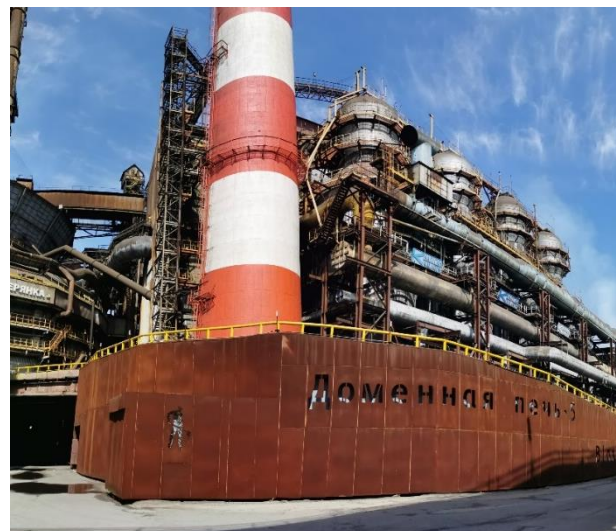
Марганец

Никель

Медь

Цирконий

Кремний



Атмосферостойкая сталь – что это?



Можно предположить, что это **нержавеющая сталь**.

А вот и нет.

Привычная нам нержавеющая сталь содержит дорогостоящие компоненты – хром, никель, титан – в большом объеме (например, 25%)

Атмосферостойкая сталь
низколегированная (содержание легирующих компонентов не более 2,5%)

14ХГНДЦ

10ХСНД

15ХСНД

10ХНДП

A606

Хром

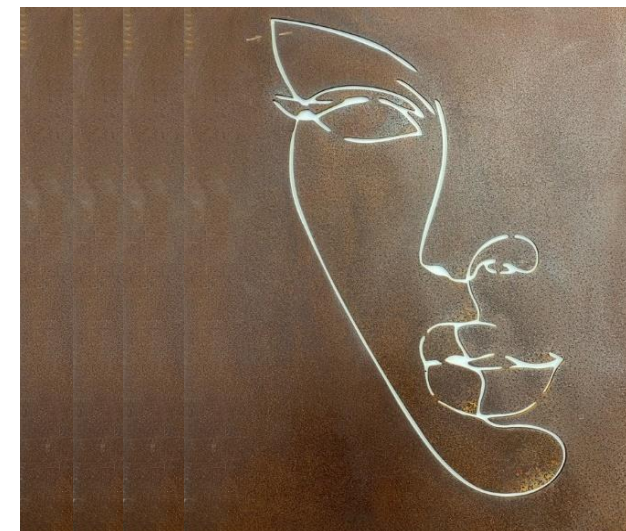
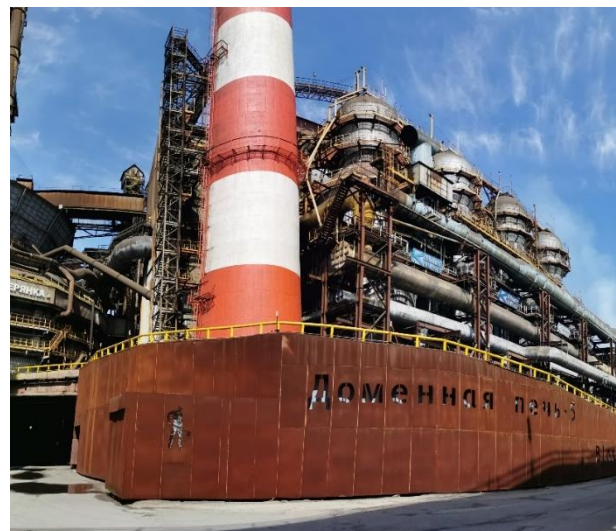
Марганец

Никель

Медь

Цирконий

Кремний



Стандарты производства: ГОСТ, ASTM (American Society for Testing and Materials), СТО



Технология производства

 Ирина Ванхонен

 ПАО «Северсталь»



Железная руда



Спеченный уголь – кокс



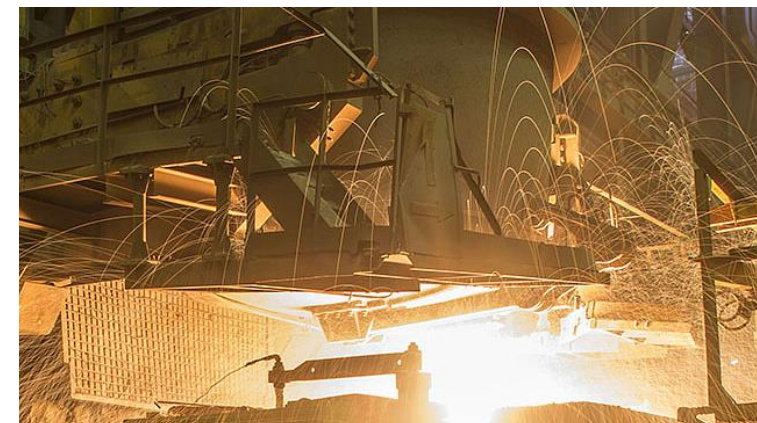
Известняк



Доменная печь



Выпуск чугуна



Плавка в конвертерной печи



Печь-ковш для рафинирования
и долегирования стали



Слябы



Горячая прокатка



Травление



Холодная прокатка



Отжиг

Как производим



Дрессировочный стан



Готовая продукция в рулонах



Готовая продукция в листах



Ассортимент, сферы применения



Сталь, поверхность которой со временем покрывается слоем защитной патины

Марки стали 14ХГНДЦ, А606, А606 ст 45

Параметры

Вид поставки	Рулон, лента, лист горячекатаные, горячекатаные травленные и холоднокатаные
Толщина	0,5 – 50,0 мм
Ширина	1 000 – 1 500 мм
Длина (лист)	до 12 000 мм
Холодный изгиб на 90°	Без трещин и расслоений

Назначение

- Фасадные системы, в том числе вентилируемые фасады
- Малые архитектурные формы
- Мостовые конструкции
- Опоры линий электропередач
- металлоконструкции, эксплуатируемые в суровых условиях

Преимущества

- Уникальный внешний вид
- Экономическая целесообразность
- Не требует защитного покрытия и дополнительного технического обслуживания
- Ожидаемая продолжительность использования 80 – 100 лет



Физкультурно-оздоровительный комплекс в ЖК VEREN VILLAGE Стрельна (Ленинградская обл.)

Угадайте, какой металл российский



Металл 1



Металл 1



Металл 2



Металл 2

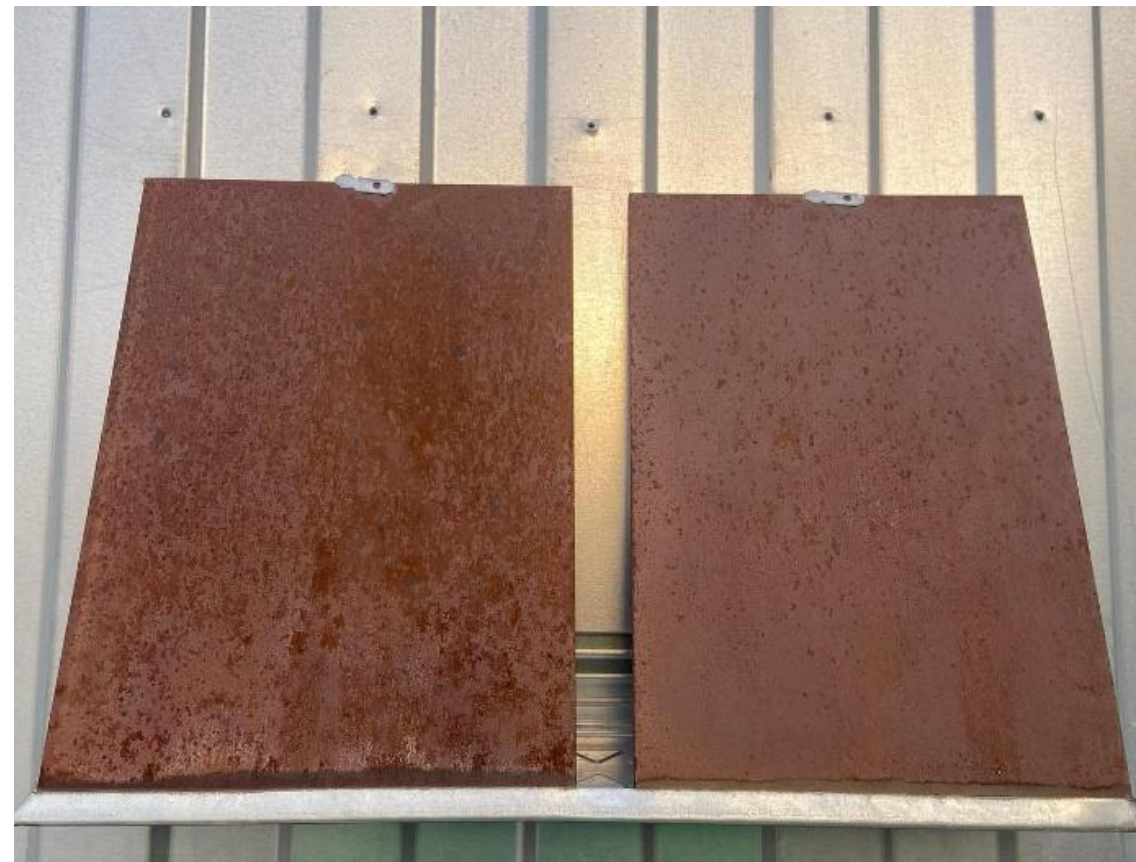
Угадайте, какой металл российский



Металл 1



Металл 2



Металл 1

Металл 2

Угадайте, какой металл российский





Почему покрытие так себя ведет? Что нужно знать дополнительно?

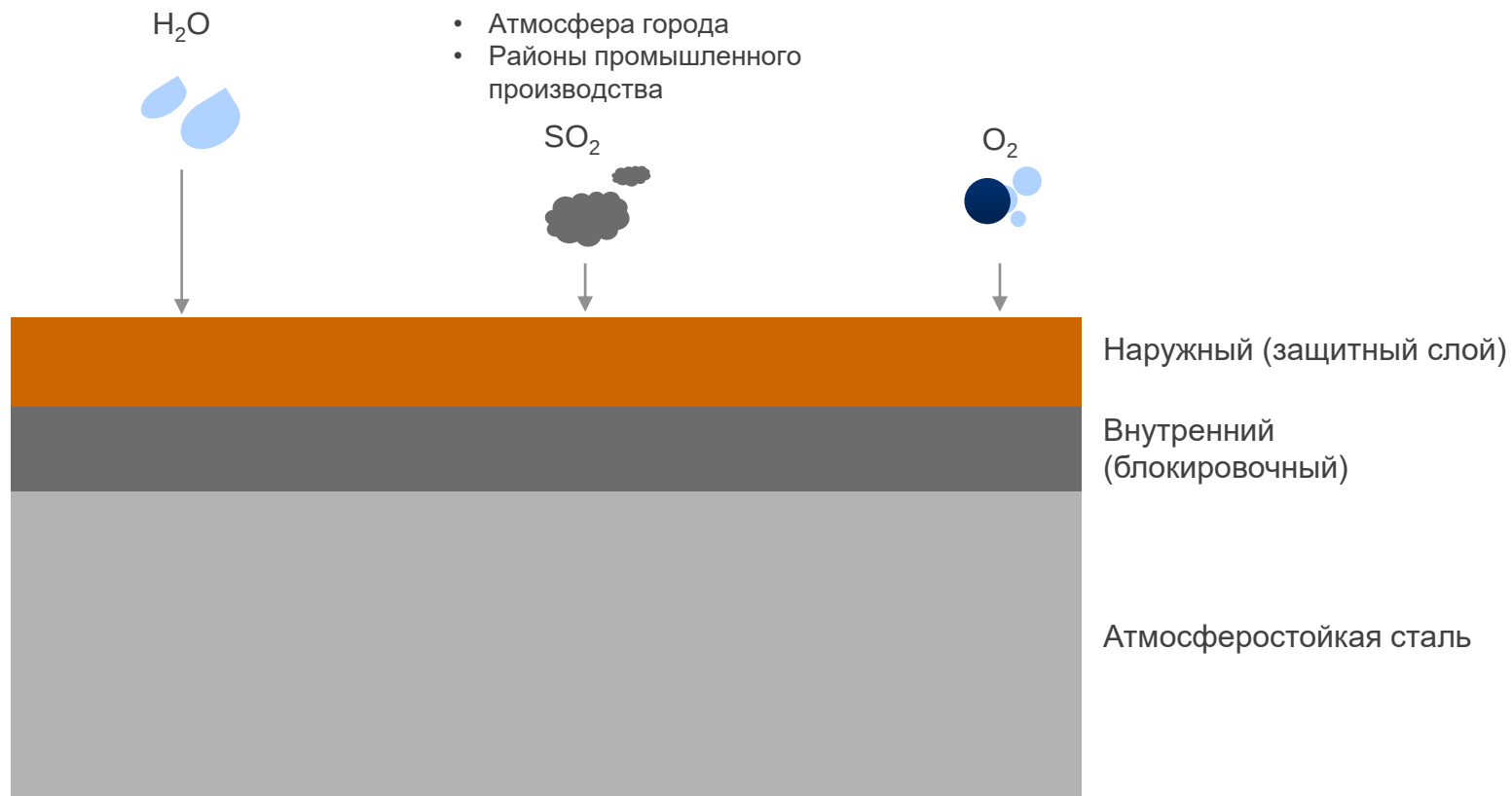
 Ирина Ванхонен, Алексей Староверов

 ПАО «Северсталь»

Химия процессов



- Непосредственное попадание осадков;
- Конденсация влаги;
- Адсорбция поверхностью металла влаги из окружающего воздуха (при отн. вл. >70%)



Структура пленки ржавчины на поверхности атмосферостойкой стали



Вид поверхности вблизи при экспонировании в открытой промышленной атмосфере в течение 25 мес.

Химсостав патинированных слоев:

$\gamma FeOOH$
 $\alpha FeOOH$

Гидрат окиси железа

Fe_3O_4

Оксид железа (магнетит),
обогащенный сульфатами
легирующих элементов (меди,
никеля, хрома)



Примерный срок формирования естественного защитного слоя на неокрашенной поверхности атмосферостойкой стали 1,5 – 3 года. Часть прокорродировавшего металла в виде растворимых в воде соединений железа смывается атмосферными осадками и может окрасить другие элементы строительных конструкций в коричневый или бурый цвет. Это временно ухудшает внешний вид сооружений. Для минимизации последствий этого процесса рекомендуется учесть следующее:

- Навесные фасады зданий должны выступать за поверхность оконных переплетов и цоколя и должны быть запроектированы таким образом, чтобы стекающие с их поверхности струи и капли дождя по возможности не попадали на другие архитектурные детали сооружений.
- Фасады зданий, опоры ЛЭП и другие элементы из атмосферостойкой стали с незащищенной поверхностью рекомендуется окружать расположенными на земле площадками, покрытыми:
 - ✓ слоем цветного гравия,
 - ✓ травой,
 - ✓ близким по цветовой гамме отделочным материалом,на которых продукты коррозии не оставляют заметных следов.
- Сварочные работы необходимо производить с использованием проволоки со схожими свойствами (марка 14ХГНДЦ, 08Г2С).

Коррозионные потери с одной стороны при условии эксплуатации конструкции в слабоагрессивной среде-1 и слабоагрессивной среде-2 по СП 28.13330.2017	в первые 3 года эксплуатации составляют не более, мкм/ период	18
	начиная с 4-го года эксплуатации, составляют не более, мкм/ год	2



Памятник в процессе патинирования. После завершения процесса будет положена плитка



Плитка, близкая по цвету



Московский институт стали и сплавов

Комплексное исследование по получению поверхностного патинового слоя с управляемыми характеристиками для строительного металлопроката с повышенной стойкостью к атмосферной коррозии



Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Исследование коррозионных свойств стали марки 14ХГНДЦ путем сравнительных испытаний в камере тепла и влаги



Центральный научно-исследовательский институт проектирования стальных конструкций (ЦНИИПСК) им. Мельникова

Научно-исследовательская работа «Обоснование внесения изменений в СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» в части уточнения условий применения атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ



Объекты

 Алексей Староверов

 ПАО «Северсталь»

Арт-объекты и ландшафтный дизайн



Арт-объект «Котенок с мячом» (база отдыха Торово)



Июнь 2021 (1 мес. после установки)



Проектировщик, художник: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Изготовитель фигурок: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)

Размеры: ДХШХВ 370X100X250 см

Арт-объекты и ландшафтный дизайн



Арт-объект «Котенок с мячом» (база отдыха Торово)



Июнь 2021 (1 мес. после установки)



Сентябрь 2021



Проектировщик, художник: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Изготовитель фигурок: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)

Размеры: ДХШХВ 370X100X250 см



Арт-объект «Котенок с мячом» (база отдыха Торово)



Июнь 2021 (1 мес. после установки)



Сентябрь 2021



Июнь 2022



Проектировщик, художник: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Изготовитель фигурок: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)

Размеры: ДХШХВ 370X100X250 см



Арт-объект «медведь» (база отдыха Торово)



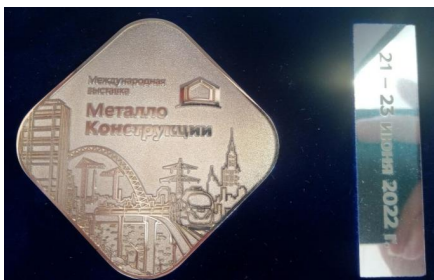
Медведь в цехе, вид спереди
(апрель 2022)



Медведь в цехе, вид сзади
(апрель 2022)



Медведь после установки и искусственного патинирования (июнь 2022)



Проектировщик, художник: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Изготовитель фигурок: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)

Размеры: ДХШХВ 80X70X230 см

Арт-объекты и ландшафтный дизайн



Арт-объект «Зайцы» (база отдыха Торово)



Сидящий заяц

Размеры: ДХШХВ 30Х30Х50 см



Стоящий заяц

Размеры: ДХШХВ 30Х30Х50 см



Проектировщик, художник: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)

Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»

Изготовитель фигурок: Санкт-Петербургский скульптурный цех (художник и скульптор Дмитрий Нечепуренко)

Арт-объекты и ландшафтный дизайн



Плоские элементы ландшафтного дизайна



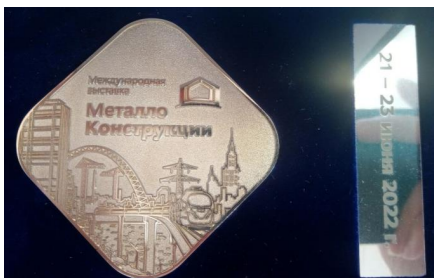
Цапли
(установлены на промплощадке)



Рыбки
(установлены на промплощадке)



Туи (установлены у литейно-монтажного цеха и
имеются в продаже в цехе благоустройства и озеленения)



Проектировщики, художники: ПАО «Северсталь» (цех благоустройства и озеленения);
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»;
Изготовитель фигурок: ПАО «Северсталь» (котельно-монтажный цех Машиностроительного центра «ССМ-Тяжмаш»)

Арт-объекты и ландшафтный дизайн



Арт-объекты «Шишка», «Листик»

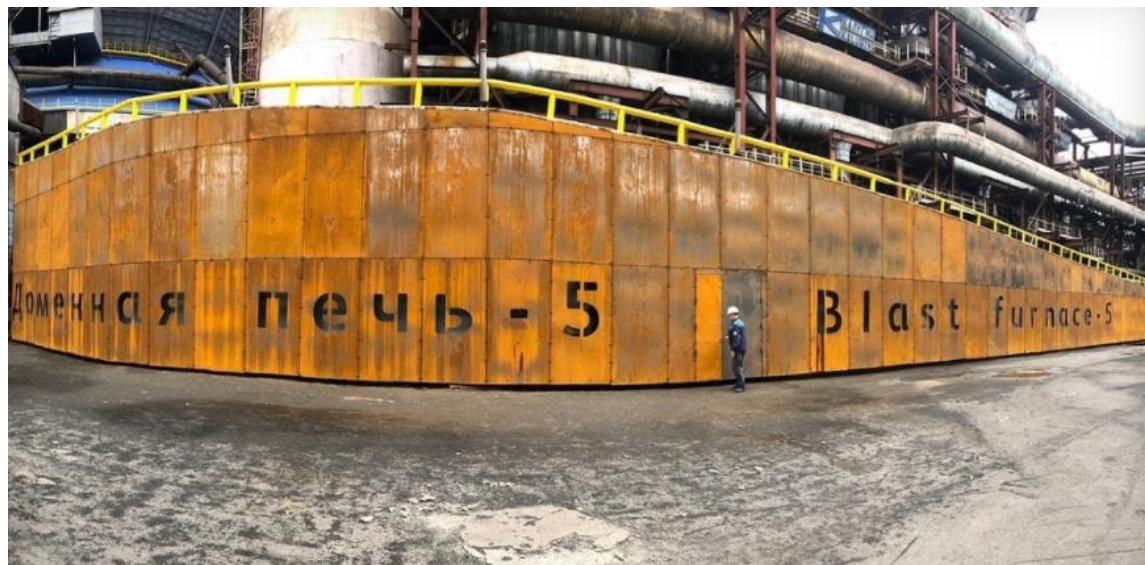


Проектировщик, художник,
изготовитель фигурок: Санкт-
Петербургский скульптурный цех
(художник и скульптор Дмитрий
Нечепуренко)

Размеры (шишка): ДХШХВ
110X90X130 см



Пандус доменной печи №5 «Северянка»



Две недели после установки

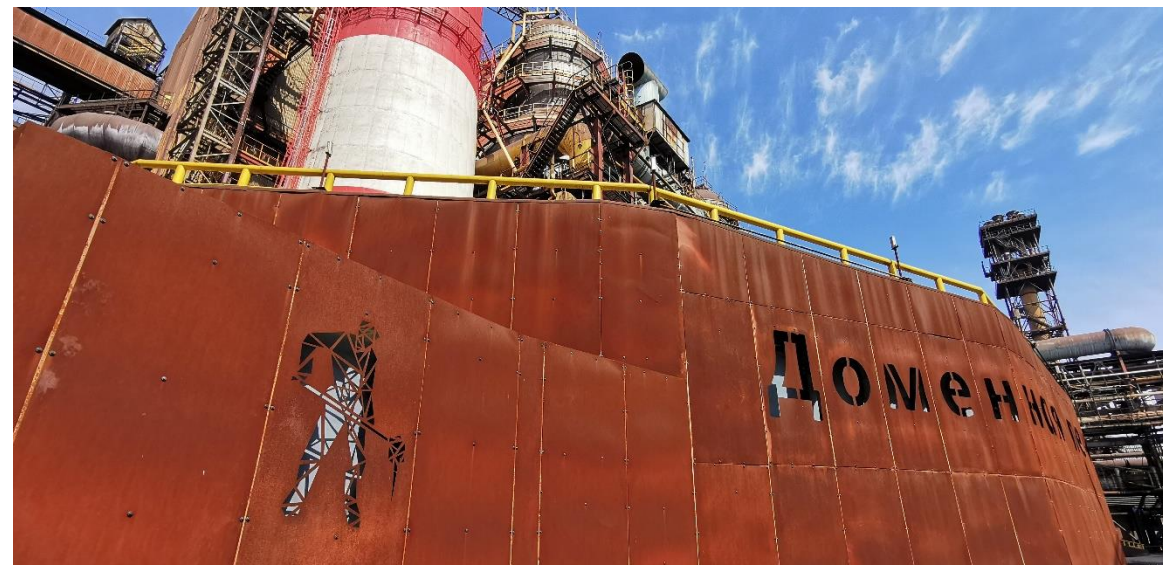
Полезный объем ДП-5 — 5580 м³. Высота центрального узла печи — 105 м.
Проектная производительность печи — до 4 миллионов тонн чугуна в год.
«Северянка» обеспечивает почти 50% потребностей Череповецкого металлургического комбината в чугуне.

Марка стали: атмосферостойкая сталь повышенной прочности А606 (ст45 тип 4) в количестве 65 листов размера 1,5 x 1250 x 4000 мм общим объемом 3,9 тонны

Параметры конструкции:

Высота пандуса: от 6280 мм до 0,4 мм. Длина пандуса 76,9 м.

Методом лазерной резки нанесены надписи: «Доменная печь – 5»/ Blast furnace – 5, а также символическое изображение сталевара.



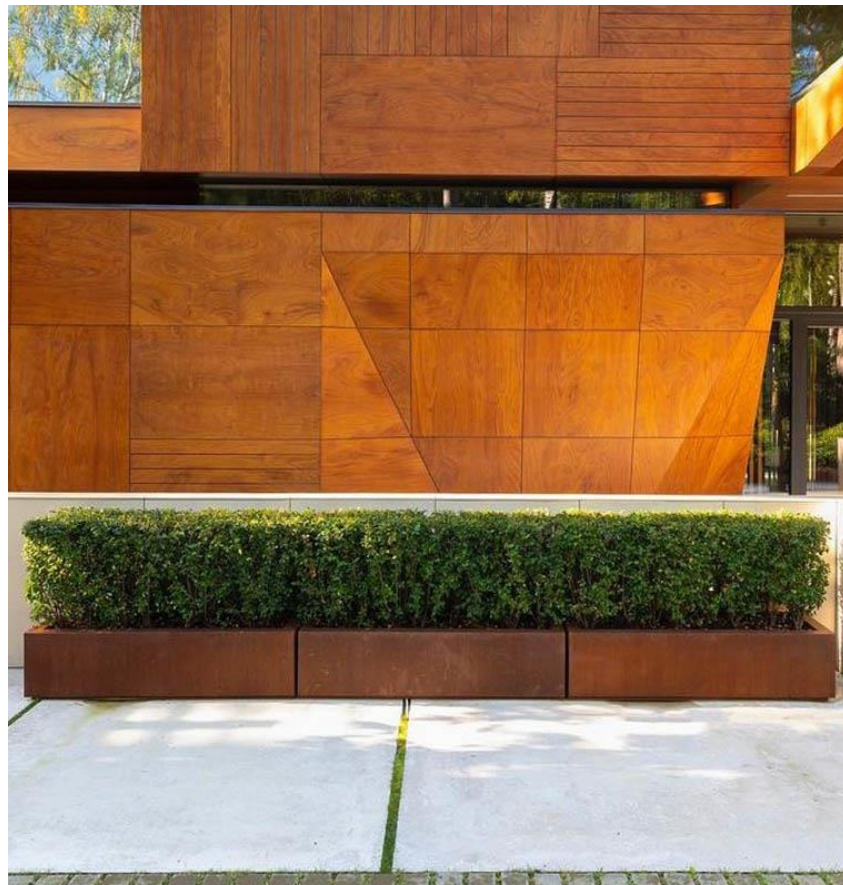
Третий год эксплуатации

Проектировщик: «Северсталь-Проект»
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Застройщик – Центр «Домнаремонт»

Арт-объекты и ландшафтный дизайн



МАФ «КАВС»



Кашпо «КУБ»

МАФ параметрический «КАВС»
Проектировщик, художник, изготовитель:
ООО «СМП» бренд SteelMasters, CorLab
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»

Размеры: ДХШХВ 40Х40Х100 см

Проектировщик: Ландшафтное бюро МОХ
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Изготовитель: ООО «СМП» бренд
SteelMasters, CorLab

Размеры (кашпо): ДХШХВ 600Х80Х60 см

Элементы интерьера



Интерьер

Интерьером проекта занималась команда дизайнеров KIDZ. В переводе с японского Chō – «бабочка». В многообразии материалов пытались передать разные состояния жизненного цикла бабочки – от серого камня к нержавеющей стали, от терракотовой глины к кортен-стали.



Интерьерные панели в ресторане Cho, МСК

Оксидированные панели покрытые Лаком



Интерьерные светильники Кафе «Слой», СПб

Оксидированные элементы без Лака



Оксидированная картина «Карта Мира» со стабилизированным Мхом

Оксидированные элементы без Лака

Проектировщик изделий: ООО «СМП» (бренды SteelMasters и CorLab)
Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»
Изготовитель изделий: ООО «СМП» (бренды SteelMasters и CorLab)



Физкультурно-оздоровительный комплекс в ЖК VEREN-VILLAGE (п. Стрельна): от идеи до реализации

 Александр Пролетарский

 Ген. директор «СМП» (бренды Steelmasters, CorLab)



ЖК VEREN-VILLAGE (п. Стрельна)

Первоначальный проект и материалы



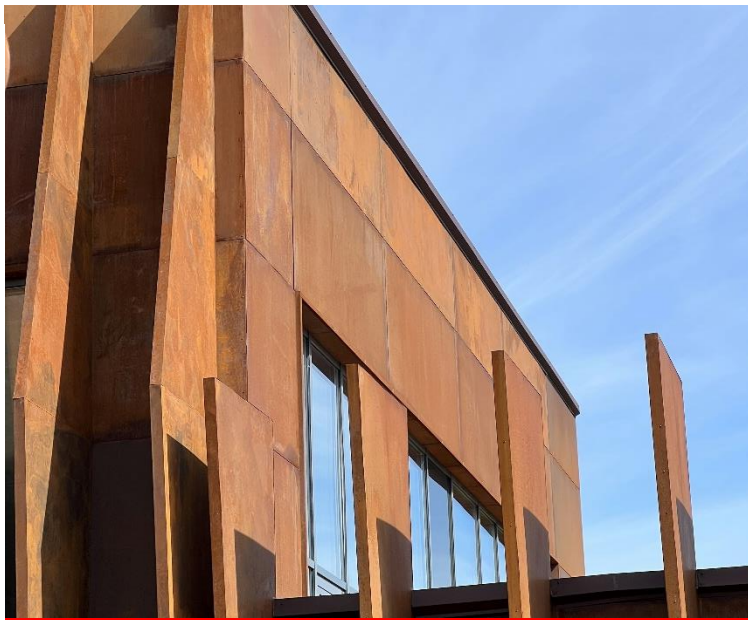
- 1 Фасадная декоративная штукатурка под дерево
- 2 Керамогранит под дерево на клею
- 3 Декоративные фасадные ламели в цвет вентилируемого фасада
- 4 Кирпич керамический облицовочный NELISSEN ANDORA (серый)
- 5 Импортные витражи, дверей и окон, порошковая окраска RAL 7016
- 6 Оконные и кровельные отливы, окраска RAL 7016
- 7 Влагостойкая окраска по штукатурке, RAL 7016
- 8 Строганная доска из сосны, покрытая морилкой по типу Libegon оттенок "Средний дуб"
- 9 Отливы по цоколю в штукатурном фасаде, в цвет фасада
- 10 Керамогранит на клею RAL 7016



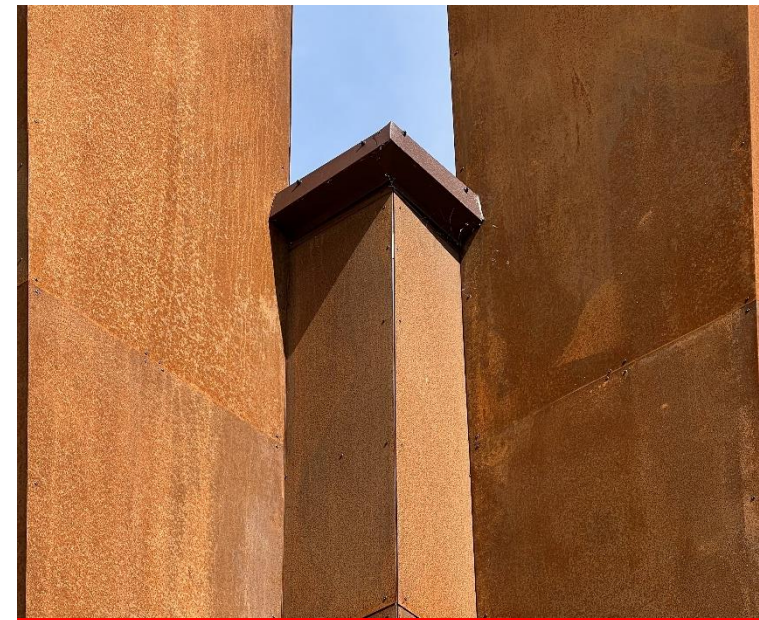
Жилой комплекс со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями и заглубленным паркингом по адресу: г. Санкт-Петербург, поселок Стрельна, Красносельское шоссе, участок 46
Площадь: 4,1 га
Местоположение: пересечение Петергофского и Красносельского шоссе
Общая площадь застройки - 40,9 тыс. кв. метров, включая жилую 26,3 тыс. кв. м
Физкультурно-оздоровительный комплекс с бассейном площадью 1 тыс. кв. м



Общий вид



Ламели



Поверхность вблизи (август 2022)



Архитектор: ООО «КБ СмартПроект»

Проектная организация: ООО «КБ СмартПроект»

Застройщик: ООО «Верен Групп»

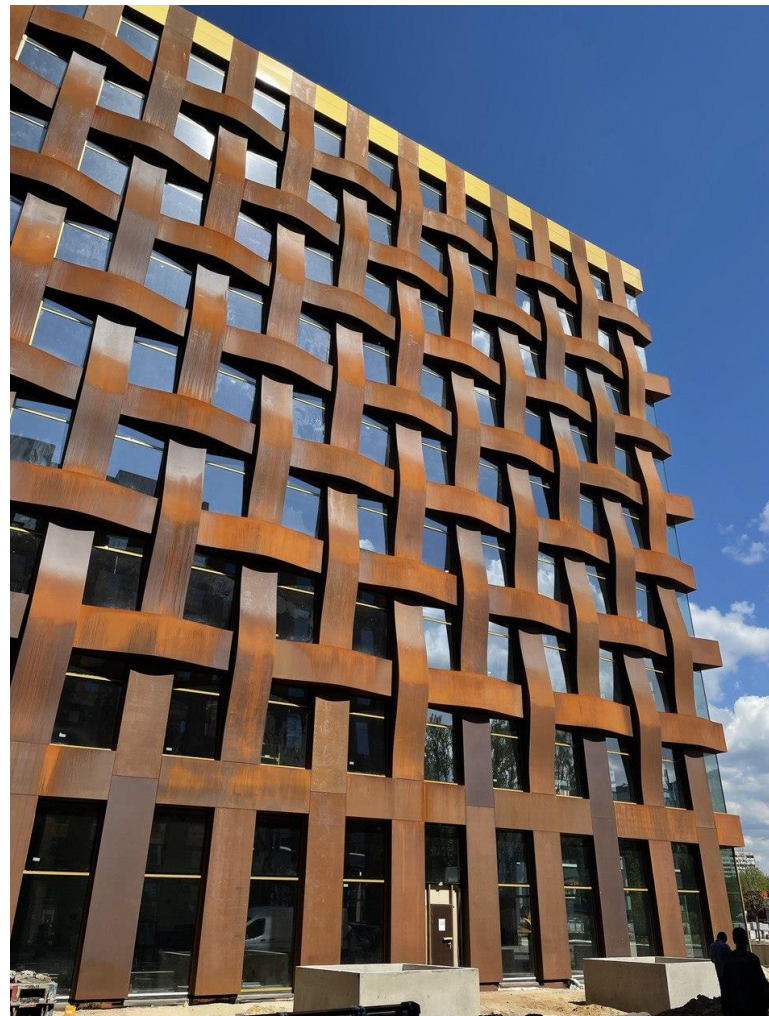
Заказчик: ООО «Верен Групп»

Изготовитель стали: ПАО «Северсталь»

Идеолог проекта, изготовитель металлоконструкций, монтаж и оксидирование фасада – ООО «СМП» (бренды SteelMasters и CorLab)



Бизнес-центр «Феррум» (Санкт-Петербург)



Архитектор: Сергей Чобан
Проектная организация:
ООО «НордФасад»
Застройщик: УК Теорема
Заказчик: УК Теорема
Площадь: 15000м²

Производитель кассет:
ООО «МЗ Синергия»
Фасадные работы:
ООО «НордФасад»
Окислирование кассет:
ООО «СМП»



Мировой опыт использования атмосферостойких сталей



Кирилл Кокорев



Ген. директор «АРХИТАЙЛ» (бренд IRONLAB)

Крупнейшие архитектурные бюро, использующие атмосферостойкие стали



- ATELIERS JEAN NOUVEL
- BIG – BJARKE INGELS GROUP
- C.F. MØLLER ARCHITECTS
- COBE
- FOSTER + PARTNERS
- MVRDV
- RCR ARQUITECTES
- RON ARAD
- SERGEY SKURATOV ARCHITECTS
- SNØHETTA
- STEVEN HOLL ARCHITECTS
- TCHOBAN VOSS ARCHITEKTEN

и другие...





Фасады

Музей Пьера Сулажа, Родез, Франция, 2014 г.
RCR Architectes



Мировой опыт применения атмосферостойких сталей



Павильон-инсталляция «Исчезнувший дом»

Ухань, Китай, 2021 г
Field Conforming Studio



Суффолкская голубятня (музыкальная студия)

Haworth Tompkins





Маршрут «Путь каменоломни»

Эльзас, Франция, 2019 г

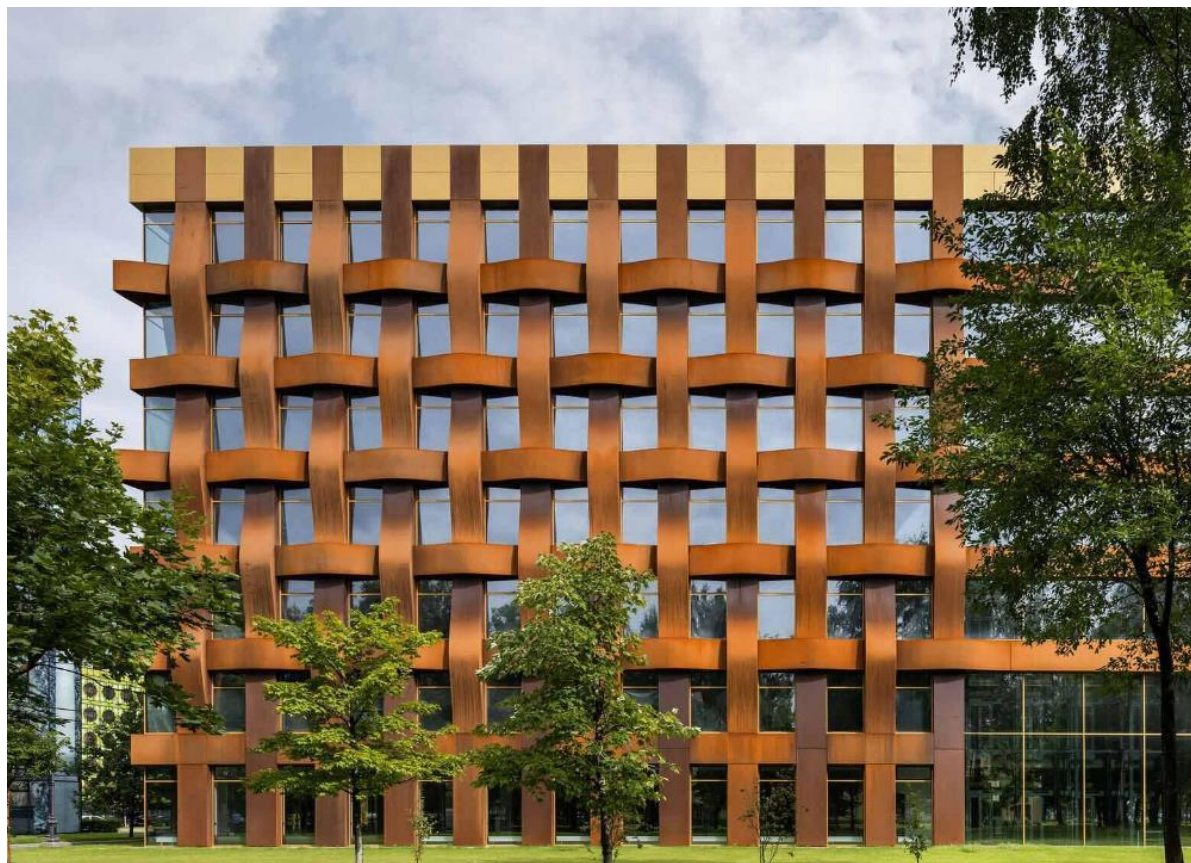
Reiulf Ramstad Arkitekter



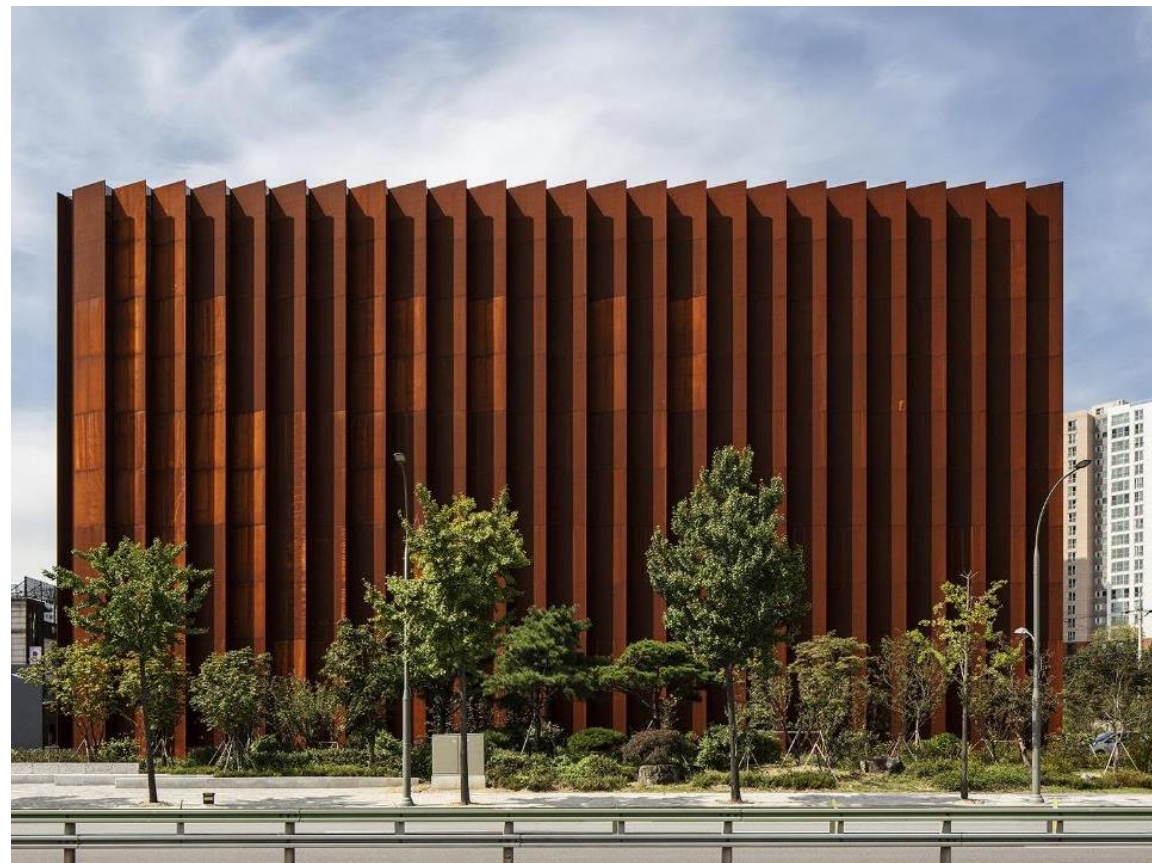
Мировой опыт применения атмосферостойких сталей



БЦ “Феррум”
Санкт-Петербург, 2021
Tchoban Voss Architekten

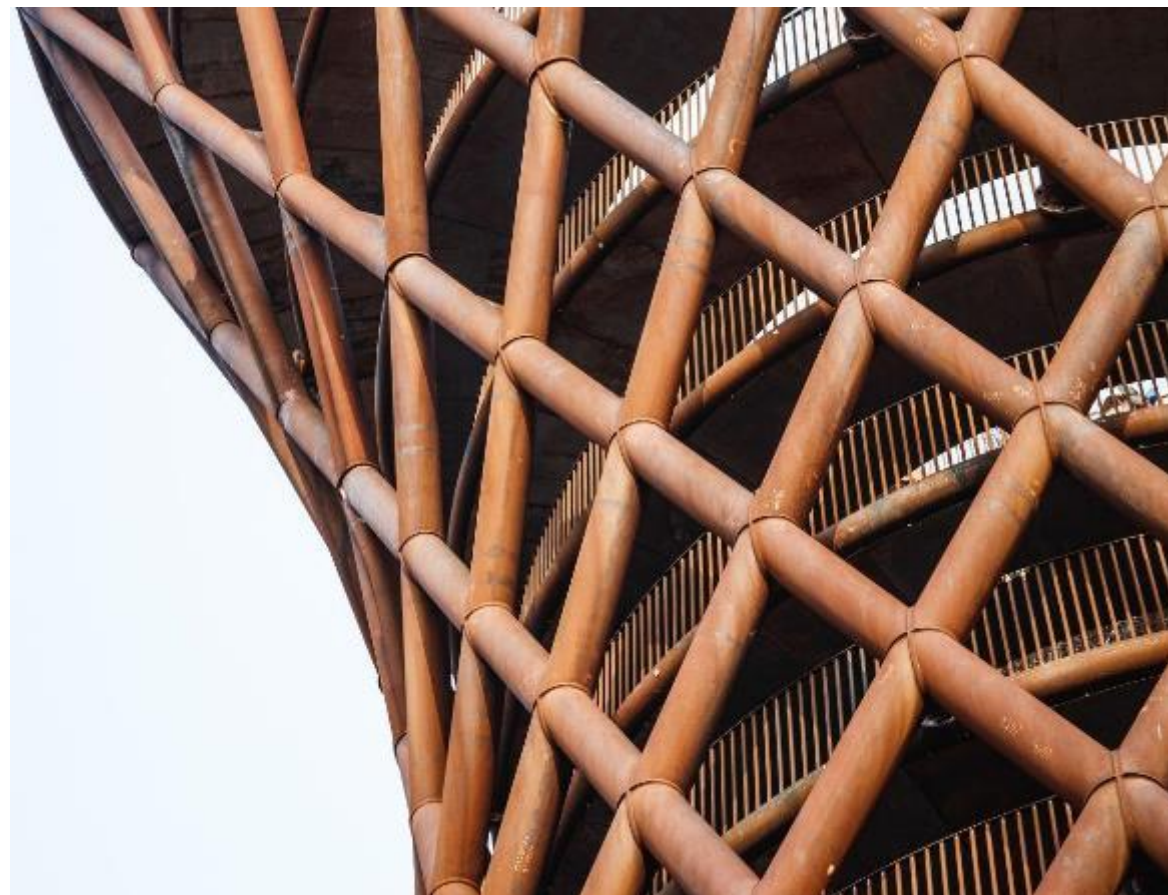


Шоурум и сервисный центр Genesis
Сеул, Корея, 2020 г
SUH Architects





«Болотная башня» в национальном парке
Дания, 2019 г
BIG





Ландшафтный дизайн







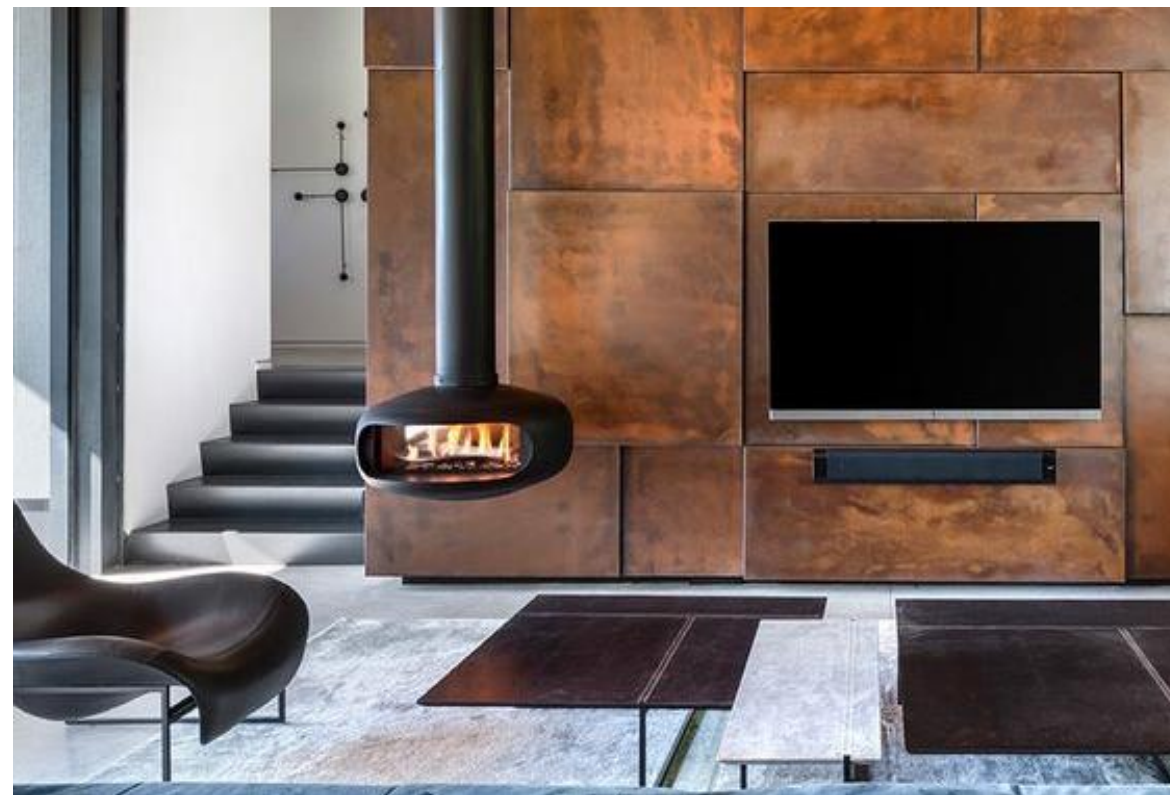


Арт-объекты



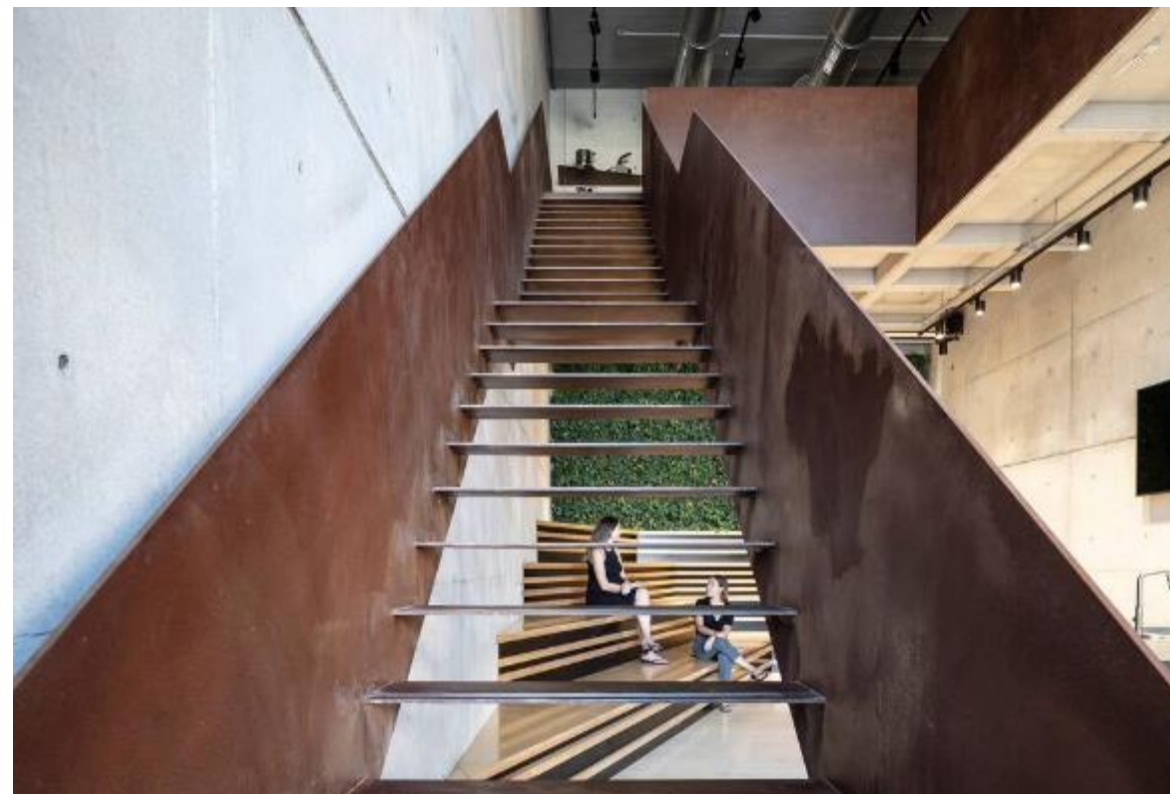


Интерьеры





Лестницы





Заборы и двери





Мебель





Освещение





FORCEERA

Атмосферостойкие стали

Основные критерии выбора:

- доносит свойства продукта (**force**- сила, мощь, **era**- на века);
- хорошо звучит;
- воспринимается «крепче» существующих брендов;
- торговая марка уже зарегистрирована ПАО «Северсталь».



Угадайте, какой металл российский



Металл 1



Металл 1



Металл 2

Металл 2



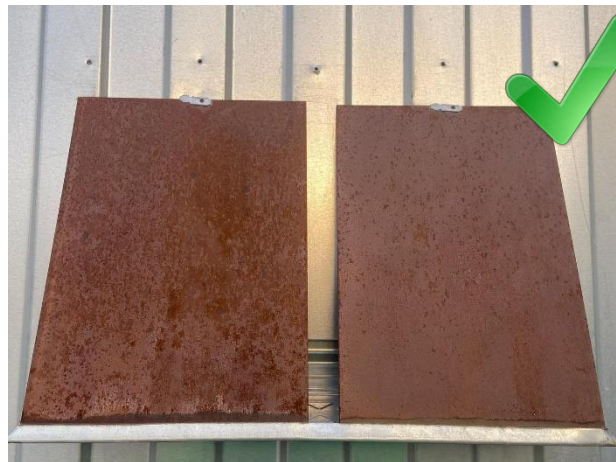
Правильный ответ – металл 2

Металл 1



Металл 2

Металл 1



Металл 2

Металл 2





**Спасибо
за внимание**