



*Сессия для команды ТОП-10 ОАО «Северсталь».  
Основные производственные процессы  
дивизиона Северсталь Российская Сталь*

*18 июля, 2011 г.*

	№ слайда
Цели презентации	3
Первый передел	4
Сталеплавильное производство	12
Горячекатаный прокат и трубы	25
Холоднокатаный прокат	39
ТПЗ - Шексна	57
Метизный сегмент	62
Выводы	69
Приложения	71



- Ознакомиться с основными производственными процессами подразделений в Северсталь Российская Сталь
- Представить критерии оценки производственных процессов
- Представить вызовы стоящие перед производствами
- Рассказать об интересных производственных фактах
- Ответить на Ваши вопросы

Коксохимическое  
производство



Агломерационное  
производство



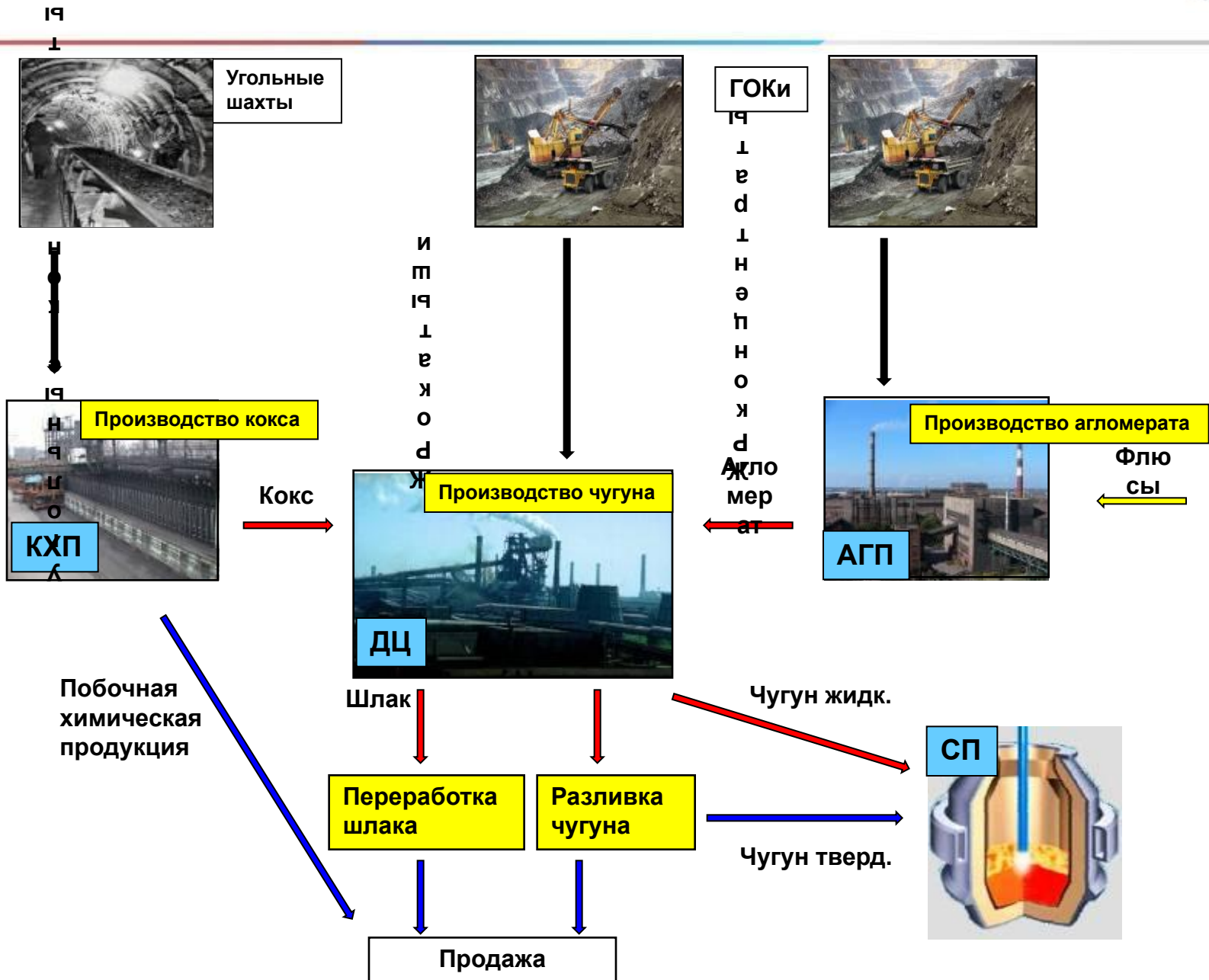
Доменный  
цех

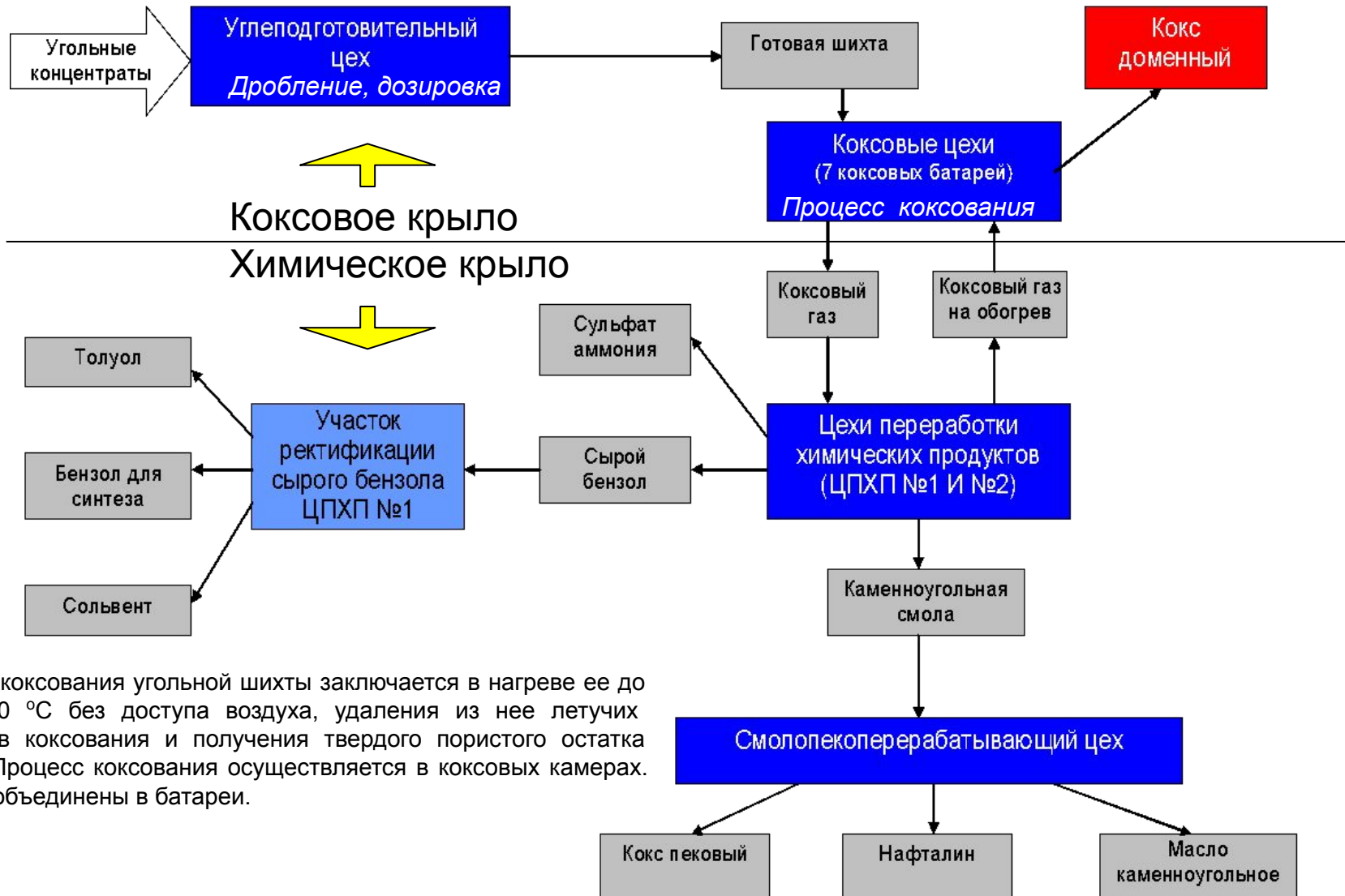


Первый передел



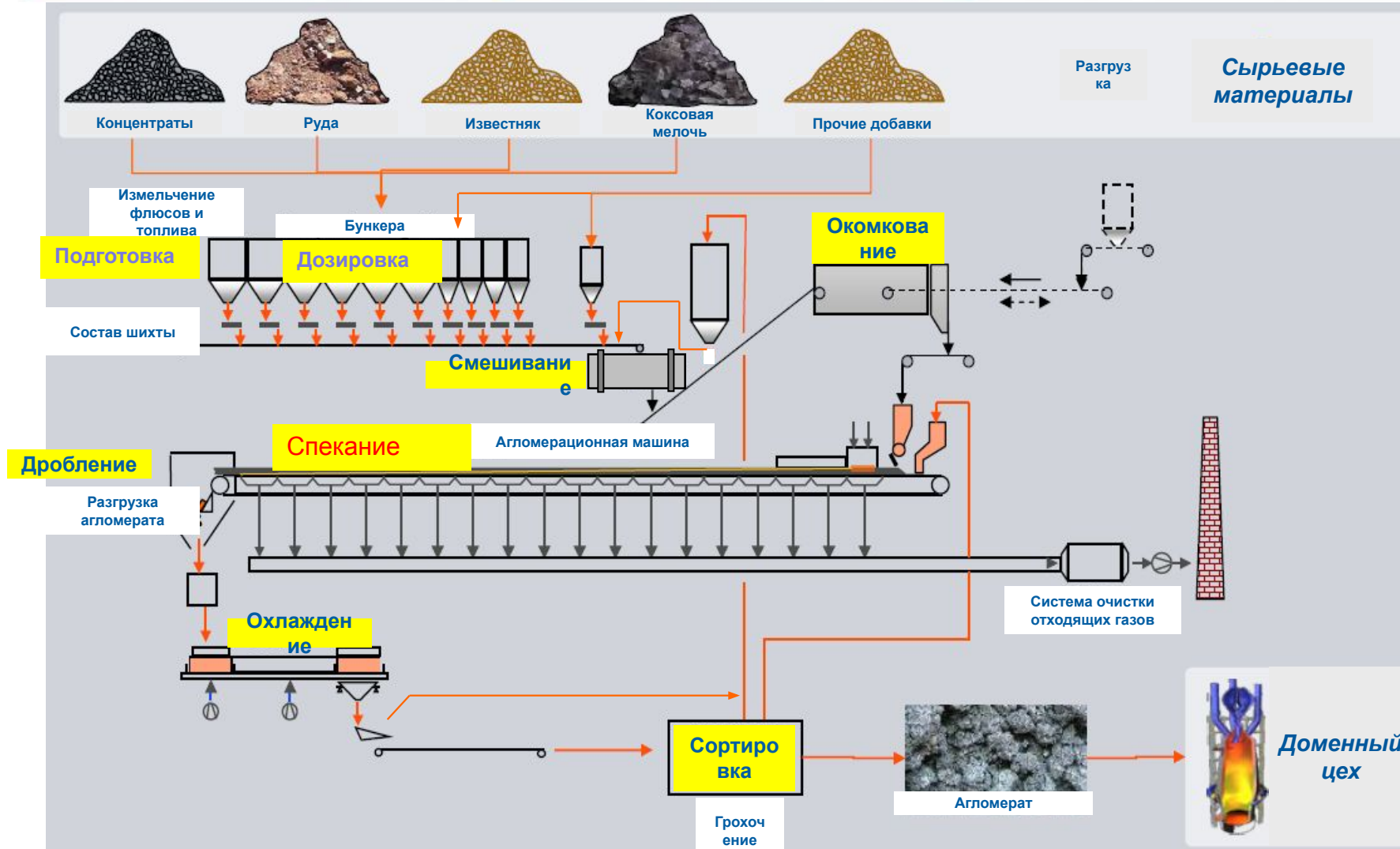
# Технологическая цепочка производства чугуна





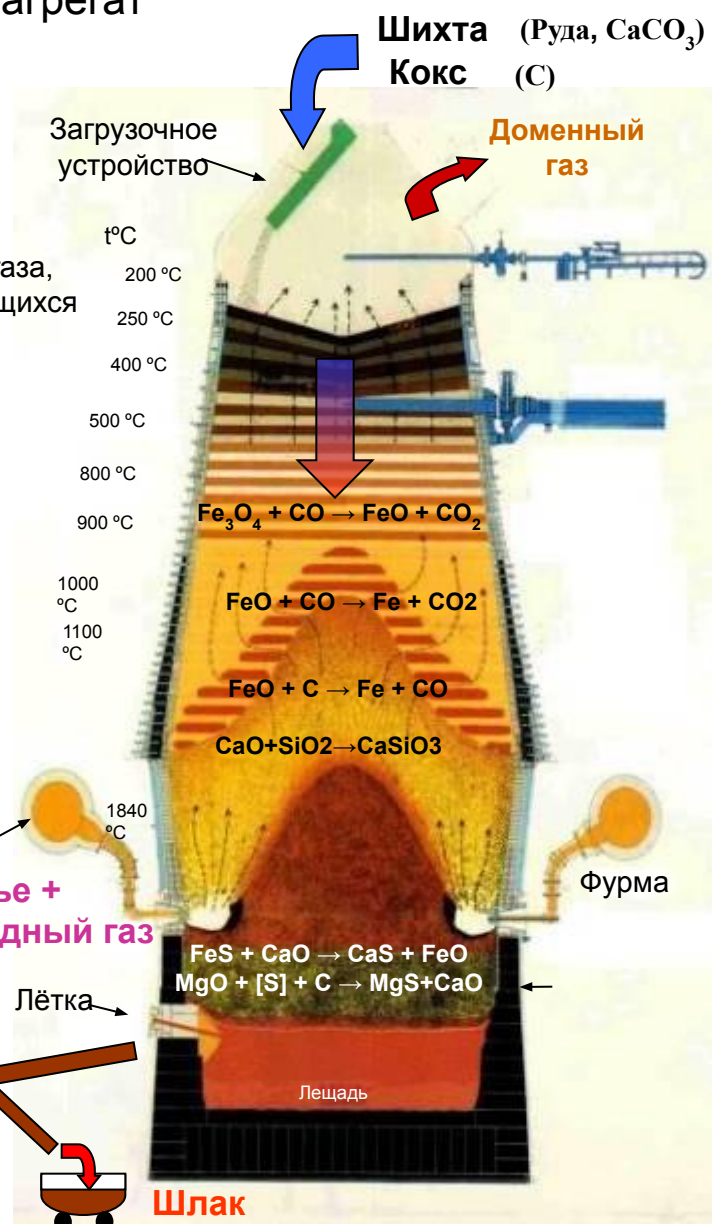
Процесс коксования угольной шихты заключается в нагреве ее до 1000-1100 °С без доступа воздуха, удаления из нее летучих продуктов коксования и получения твердого пористого остатка (кокса). Процесс коксования осуществляется в коксовых камерах. Камеры объединены в батареи.

# Технологическая схема производства агломерата



## Доменная печь –восстановительный агрегат

Основной принцип работы доменной печи – противоток поднимающегося вверх нагретого восстановительного газа, образующегося в фурменном очаге горения, и опускающихся слоёв железорудных материалов (шихты) и кокса, загруженных сверху.



- ### ВХОД ПРОЦЕССА
- Шихта**
- Железо
  - Флюсы
  - Утилизатор отходов
- Кокс**
- Топливо
  - Восстановитель
  - Разрыхлитель
- Горячее дутье**
- Окислитель
  - Теплоноситель
  - Заменитель кокса

- ### ВЫХОД ПРОЦЕССА
- Шлак**
- Связующее пустой породы
  - Поглотитель вредных примесей
  - Носитель тепла
  - Полупродукт
- Чугун**
- Продукт процесса
  - Носитель тепла
  - Носитель химической энергии
- Доменный газ**
- Газообразное топливо
  - Носитель тепла
  - Носитель вредных компонентов
  - Носитель колошниковой пыли

## Направления

## Показатели

### Кокс

- производство кокса 6% влажности, тыс.т/год
- прочность кокса М40, %
- истираемость кокса М10, %
- доля кокса потушенного на установках сухого тушения, %
- горячая прочность CSR, реакционная способность CRI, %
- себестоимость кокса, руб./т

### Агломерат

- производительность агломашин по годовому агломерату, т/м2/час
- содержание железа в агломерате, %
- себестоимость агломерата, руб./т

### Чугун

- производительность доменных печей, тн/(м3\*сутки)
- расход суммарного топлива , кг/тн
- содержание железа в металлошихте, %
- среднее содержание серы в чугуне, %
- среднее содержание кремния в чугуне, %
- себестоимость чугуна, руб./т

## Передель

## Направления

### Кокс

- Увеличение производства кокса - небаланс кокса
- Продление срока службы коксовых батарей – небаланс кокса
- Оптимизация угольных шихтовок – снижение себестоимости
- Увеличение доли кокса сухого тушения – повышение качества кокса
- Увеличение прочности кокса – снижение расхода кокса в доменном цехе

### Агломерат

- Увеличение производительности агломашины - небаланс агломерата
- Оптимизация агломерационных шихтовок - высокая вариабельность сырьевого рынка.
- Стабилизация химического состава агломерата – снижение расхода кокса
- Улучшение прочностных характеристик агломерата - снижение расхода кокса

### Чугун

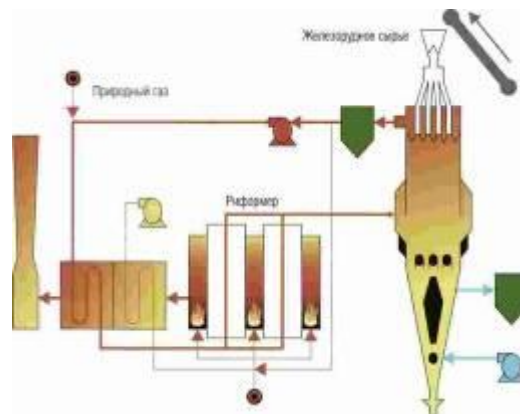
- Увеличение производства чугуна
- Поддержание требуемого качества чугуна по содержанию и стабильности кремния и серы
- Внедрение пыле-угле вдувания и/или других заменителей кокса
- Использование мелких фракций кокса в качестве топлива для домновых печей
- Использование агломерата фракции 3-5 мм (замена части окатышей)



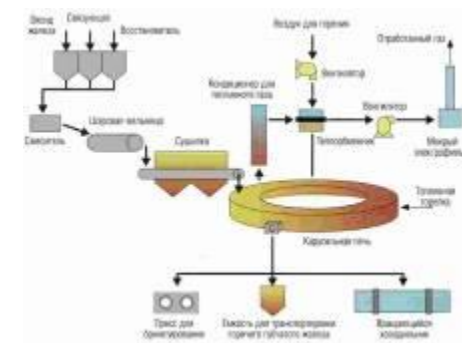
## Распространенные и осваиваемые процессы



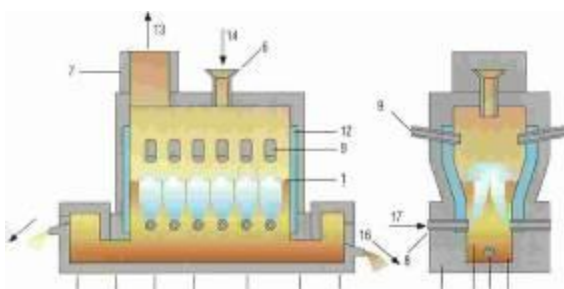
**Процесс Корекс**  
(продукт – чугун)



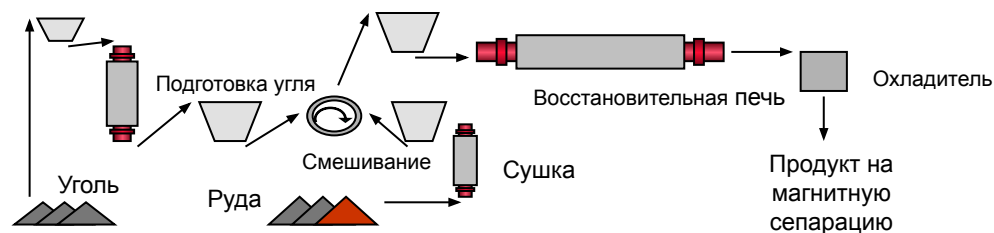
**Процесс ХИЛ 3 (ENERGIRON)**  
(продукт – восстановленные окатыши, брикеты)



**Процесс ItmK3**  
(продукт – нагетс (тв.чугун))



**Процесс Ромелт**  
(продукт – чугун)



**Технологическая схема пилотной установки процесса Finesmelt в ЮАР**  
(продукт – восстановленный порошок, брикет)

Конвертерная сталь



Электросталь



**Сталеплавильное производство**



## I ЭТАП ВЫПЛАВКА СТАЛИ В КОНВЕРТОРЕ И/ИЛИ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

### ВХОД

#### Металлозавалка

Чугун  
Лом

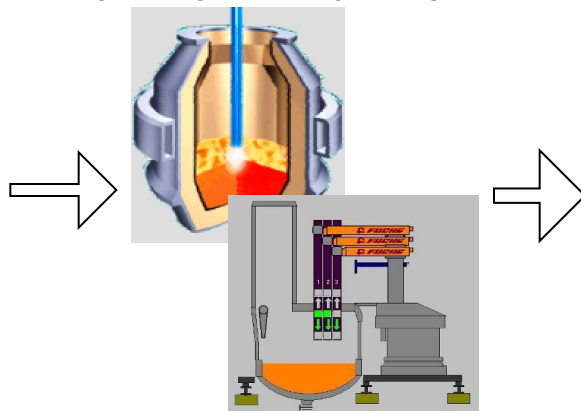
#### Добавочные

Известь  
ФОМ  
Доломит и др.

#### Энергоресурсы

Кислород      Природный  
газ      Электроэнергия

#### Огнеупоры



### ВЫХОД

#### Полупродукт

C, Si, Mn, P, S, Cr, Ni, Cu

Температура достаточная  
для внепечной обработки и  
разливки

### ВЫХОД

#### Шлак

Отходящие газы  
Потери металлозавалки

Задача выплавки стали – получение жидкого металла с удаленными примесями и заданной температурой необходимой для внепечной обработки и разливки. При выплавке в конвертере подвод энергии осуществляется за счет физического (фактическая температура чугуна) и химического тепла (теплота выделяющаяся при окислении присутствующих примесей) жидкого чугуна. Металлолом используется как охладитель. При выплавке в электропечи подвод энергии осуществляется за счет горения электрической дуги, сжигания газа, химического и физического тепла чугуна, использования отходящих газов для предварительного нагрева лома. Удаление примесей (C, Si, P, S) осуществляется путем наведения высокоосновного окислительного шлака и при продувке газообразным кислородом.

## II ЭТАП ВНЕПЕЧНАЯ ОБРАБОТКА

### ВХОД

#### Полупродукт

#### Ферросплавы

Алюминий  
Марганец, кремний,  
содержащие  
Микролегирующие,  
легирующие

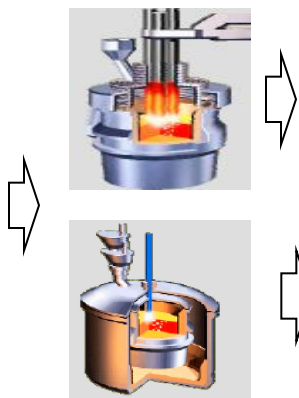
#### Добавочные

Известь  
Шпат

#### Энергоресурсы

Электроэнергия  
Кислород  
Аргон  
Природный газ

#### Огнеупоры



### ВЫХОД

Жидкая сталь

C, Si, Mn, P, S, Cr, Ni, Cu, V,  
Nb, N, H

Температура необходимая  
для разливки

### ВЫХОД

Шлак

Скрап в стальковше

Задача внепечной обработки: получить заданный химический состав (в т.ч. произвести удаление примесей S, H при необходимости) и обеспечить требуемую температуру для разливки

## III ЭТАП РАЗЛИВКА СТАЛИ

### ВХОД

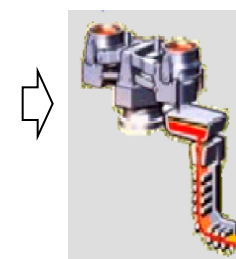
#### Жидкая сталь

#### ШОС

#### Энергоресурсы

Электроэнергия  
Кислород  
Аргон  
Природный газ  
Вода

#### Огнеупоры



### ВЫХОД

СЛЯБ  
соответствующего  
качества

### ВЫХОД

Техотходы  
Скрап  
Окалина  
Шлак

Основные затраты приходятся на материальные ресурсы – 86-93 %, в том числе металлошихта – 85-92%

# Сырье и материалы, используемые при производстве стали, готовая продукция



металлолом



жидкий чугун



шлако-  
образующие  
материалы



ферросплавы



Сляб

	Длина, мм	Толщина, мм	Ширина, мм
КЦ	5000-11500	200	1250-1850
		250	1020-2000
		315	1020-2000
ЭСПЦ	1700-8000	150	1000-1300
		200	980-1580

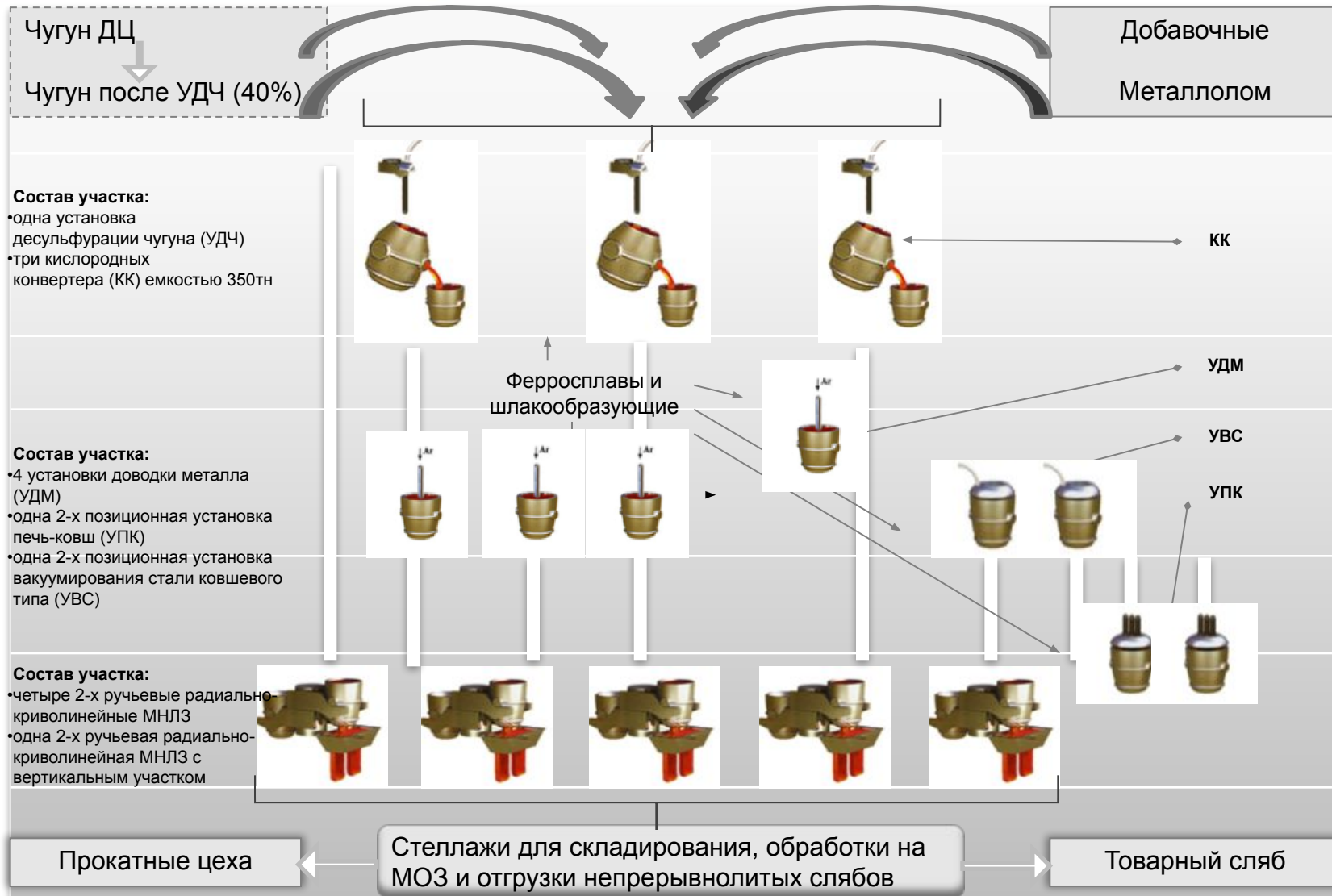


Сортовая  
заготовка

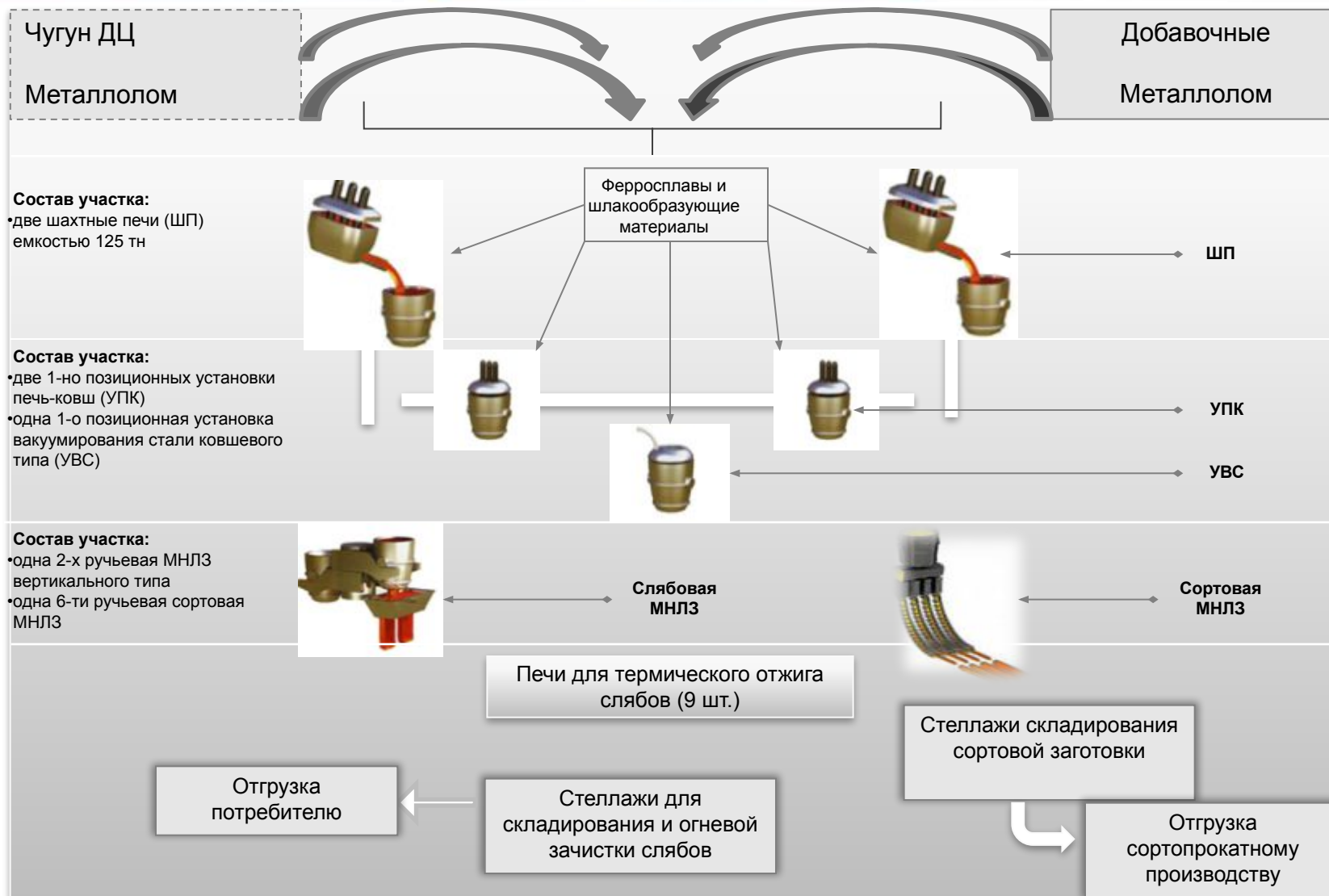
	Длина, мм	Толщина, мм	Ширина, мм
кв 100	10500-12000	100	100
кв 150	4000-12000	150	150

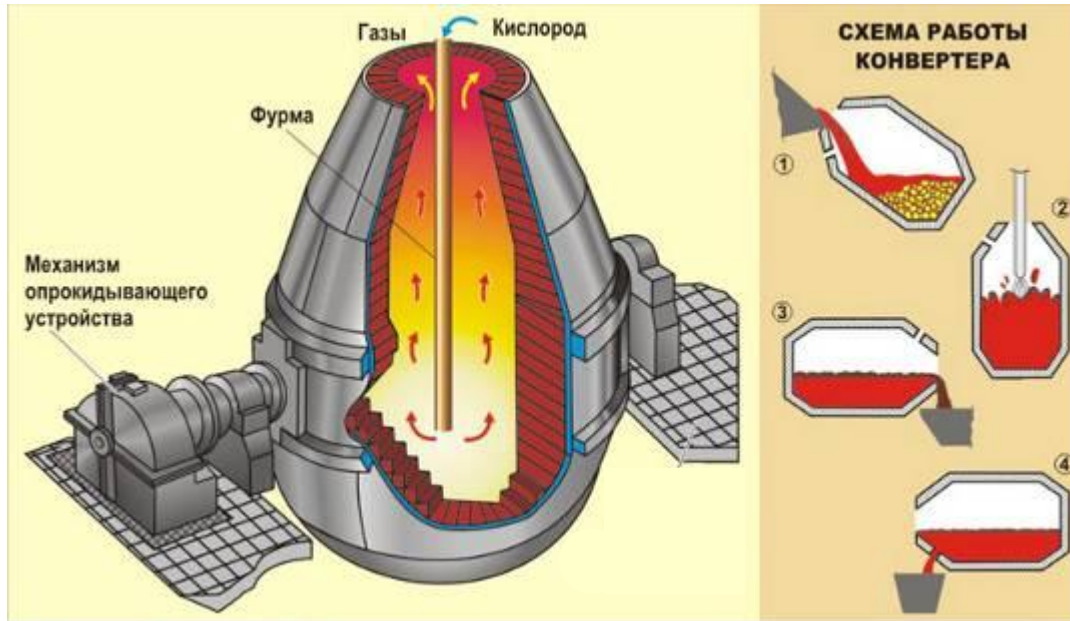
Производимый сортамент КЦ – более 700 марок стали,  
ЭСПЦ – более 500 марок сталей.

# Технологическая схема производства конвертерной стали в СП (КЦ) / производительность – 9,5 млн. т. стали/год



# Технологическая схема производства электростали в СП (ЭСЦ) / производительность – 2,1 млн. т. стали/год





**Цель процесса** – получение жидкого металла с удаленными примесями и заданной температурой необходимой для внепечной обработки и разливки

**Стадии процесса:**

1. Загрузка лома - 3 мин
2. Отдача шлакообразующих материалов - 1 мин
3. Заливка чугуна - 4 мин
4. Продувка кислородом – 19 мин
5. Замер температуры, отбор пробы металла и ожидание хим.анализа, слив части шлака – 3 мин
6. Выпуск плавки – 7 мин
7. Слив шлака – 2 мин
8. Всего – 39 мин

Кислородный конвертер представляет собой сосуд грушевидной формы из стального листа, футерованный внутри периклазоуглеродистым кирпичом. Рабочее положение конвертера вертикальное. Кислород подается в него под давлением 1,6-2,0 МПа с помощью водоохлаждаемой фурмы, вводимой в конвертер через горловину. Материалами для получения стали в кислородном конвертере служат жидкий передельный чугун и стальной лом. Для наведения шлака в конвертер добавляют известь, доломит, флюс ожеженный магниальный (ФОМ).





**Цель процесса** – получение жидкого металла с удаленными примесями и заданной температурой необходимой для внепечной обработки и разливки

**Стадии процесса:**

1. Закрытие сталевыпускного отверстия и заполнение его стартовой смесью – 3 мин
2. Завалка лома с пальцев – 1 мин
3. Заливка чугуна – 3 мин
4. Ведение плавки под током – 35 мин
5. Сброс подвалки – 2 мин
6. Завалка шихты на пальцы для следующей плавки – 2 мин
7. Отбор пробы, замер температуры, окисленности – 3 мин
8. Выпуск плавки – 2,5 мин
9. Всего – 51,5 мин

Печь состоит из железного кожуха цилиндрической формы со сферическим дном. Внутри кожух имеет огнеупорную футеровку. Плавильное пространство печи закрывается съемным сводом. Печь имеет рабочее окно и выпускное отверстие. Питание печи осуществляется трехфазным переменным током напряжением 35 кВ. Нагрев и плавление металла осуществляется мощными электрическими дугами, горящими между концами трех графитированных электродов и металлом, находящимся в печи. Для интенсификации процесса используются стеновые газокислородные горелки и сводовая фурма для продувки металла кислородом. Реализован предварительный нагрев лома в шахте печи отходящими газами.

Конструкция печи позволяет работать на шихте состоящей из лома (до 100 %) и с использованием жидкого чугуна (до 40 %).



Установка  
печь-ковш



Установка  
доводки  
металла

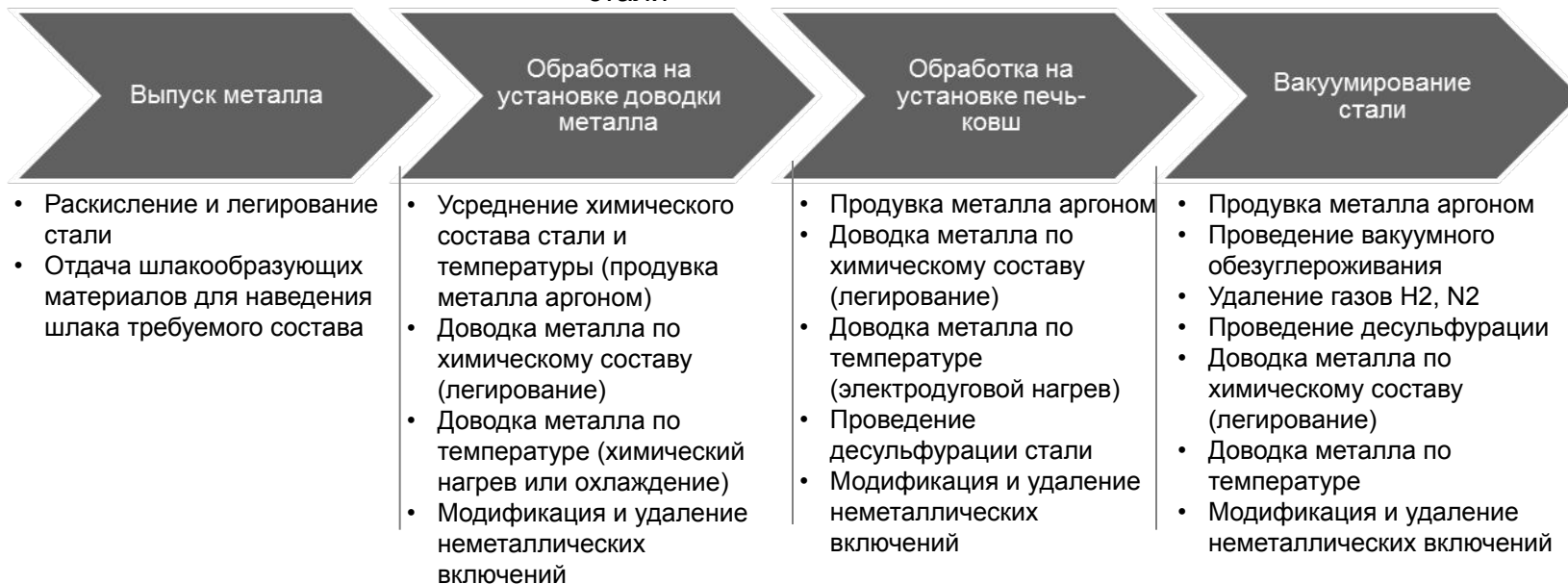


Установка  
вакуумирования  
стали

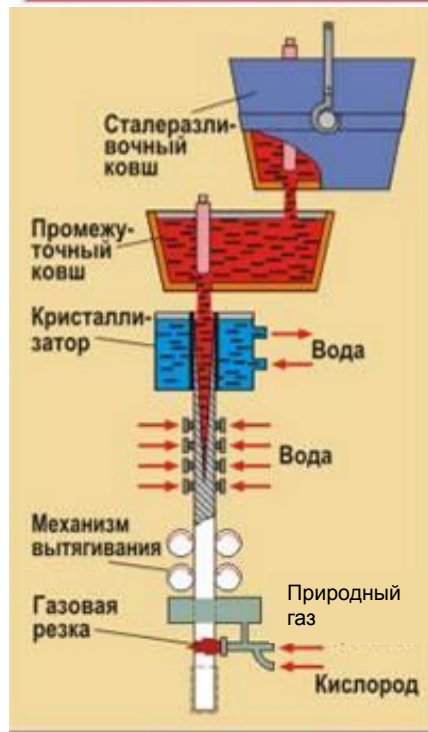
**Внепечная обработка стали** — промежуточный передел между выплавкой стали и её разливкой.

### Цели и задачи внепечной обработки:

- раскисление металла
- доводка металла по химическому составу
- доводка металла по температуре, требуемой для разливки стали
- удаление вредных примесей, газов (S, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) и неметаллических включений



В зависимости от технологического маршрута производства отдача плавки на МНЛЗ (машине непрерывного литья заготовок) может производиться с любого из агрегатов внепечной обработки стали



**Цель процесса** – производство заготовки требуемого качества для изготовления проката

**Параметры, характеризующие качество заготовки:**

- Химический состав стали
- Геометрические размеры (форма)
- Качество макроструктуры
- Качество поверхности

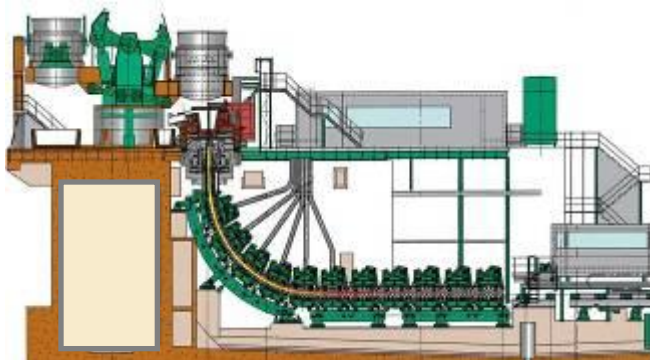
**Типы МНЛЗ (машины непрерывного литья заготовок) на ЧерМК:**

- Вертикальная
- Радиально-криволинейные
- Радиально-криволинейная с вертикальным участком

- Слябовые
- Заготовочные

**Основной набор оборудования:**

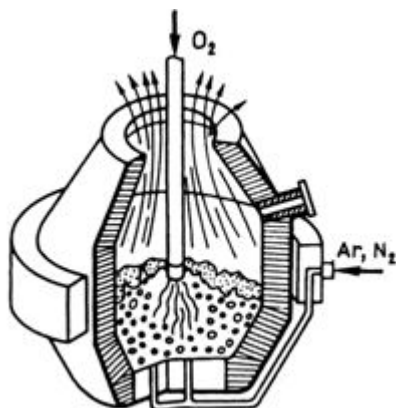
- Сталеразливочный стенд
- Промежуточный ковш
- Кристаллизатор
- Роликовая проводка
- Машина газовой резки
- Система вторичного охлаждения
- Автоматизированные системы управления работой МНЛЗ





## Кислородно-конвертерный процесс

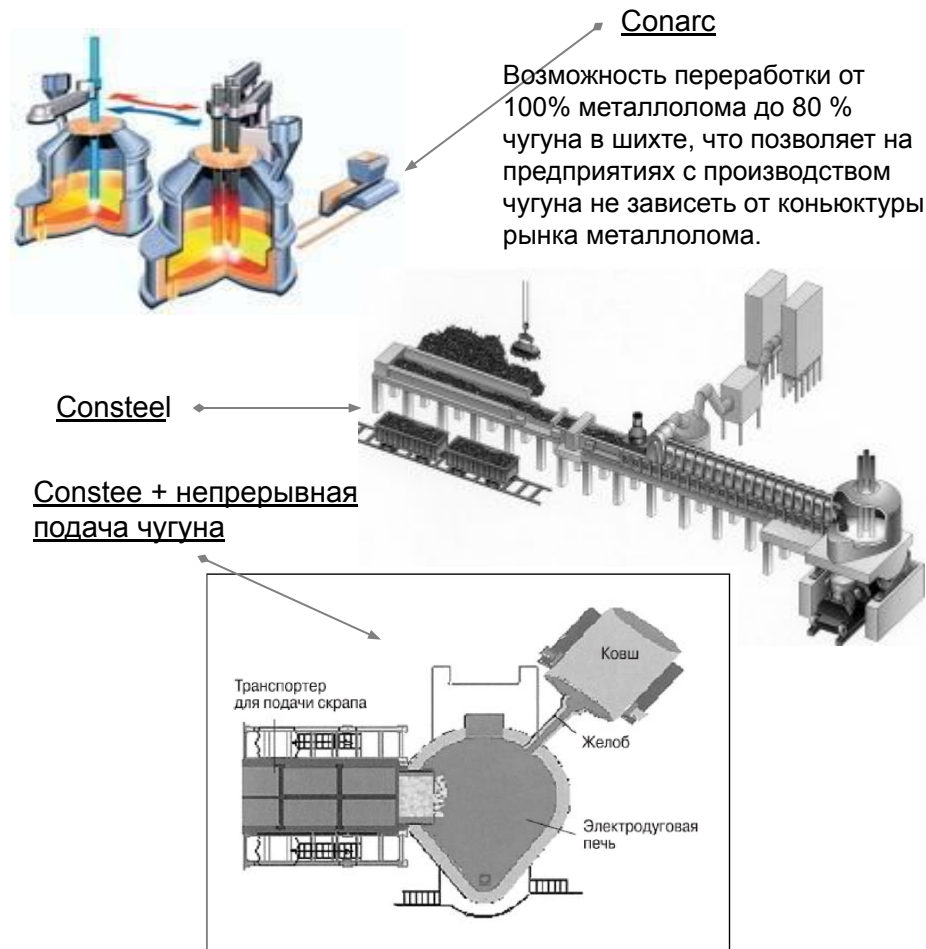
1. Применение комбинированной продувки (продувка инертным газом снизу) на конвертерах



Позволяет:

- Снизить расход металлозавалки на 1%;
- Снизить содержание оксида железа на 5% в шлаке и окисленности металла перед выпуском на 200-300 ppm; (экономия раскислителей и легирующих)
- Уменьшить расхода извести и доломита на 10-15%
- Снизить выход шлака на 15-20%

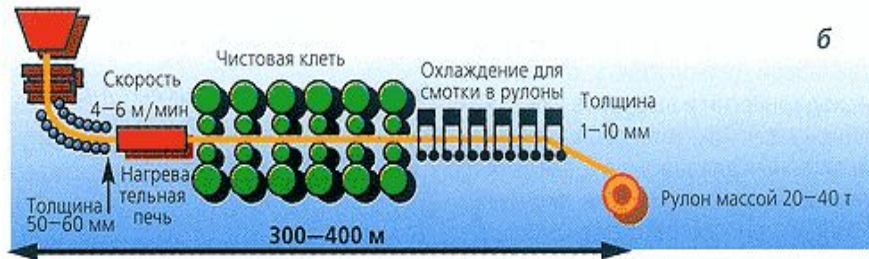
## Электросталеплавильный процесс



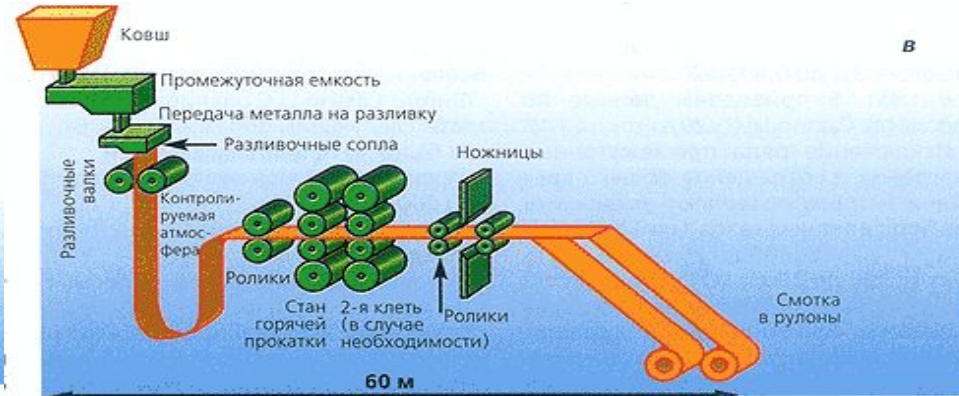
Снижение затрат электроэнергии на расплавление металлолома, частичная очистка отходящих газов, уменьшение воздействие электрических дуг на футеровку, возможность использования металлолома с низкой насыпной плотностью

# Основные тенденции развития процессов разливки стали

Установка CSP  
(Compact Strip Production)



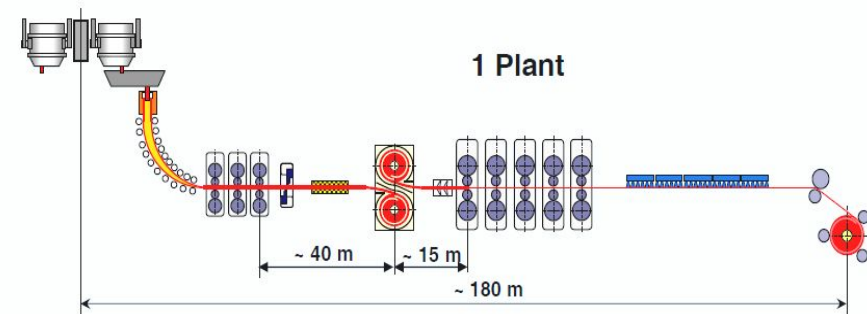
Установка Castrip



Установка ESP  
(Endless Strip Production)



Установка ISP  
(In-line Strip Production)



## Направления

## Показатели

### Конвертерная сталь

- выполнение производственного задания (суточное/месячное производство), т/сутки, мес.
- уровень брака и несоответствующей продукции, %
- назначение металла с первого предъявления, %
- выполнение заказов клиентов, %
- себестоимость продукции, руб./т

### Электросталь

- выполнение производственного задания (суточное/месячное производство), т/сутки, мес.
- уровень брака и несоответствующей продукции, %
- назначение металла с первого предъявления, %
- выполнение заказов клиентов, %
- себестоимость продукции, руб./т

## Передел

## Направления

### Конвертерная сталь

- Увеличение объемов производства
- Снижение себестоимости производства стали
- Повышение доли металла, передаваемого в прокат горячим всадом

### Электросталь

- Увеличение объемов производства
- Снижение себестоимости производств стали

Листопрокатный цех №1



Листопрокатный цех №2



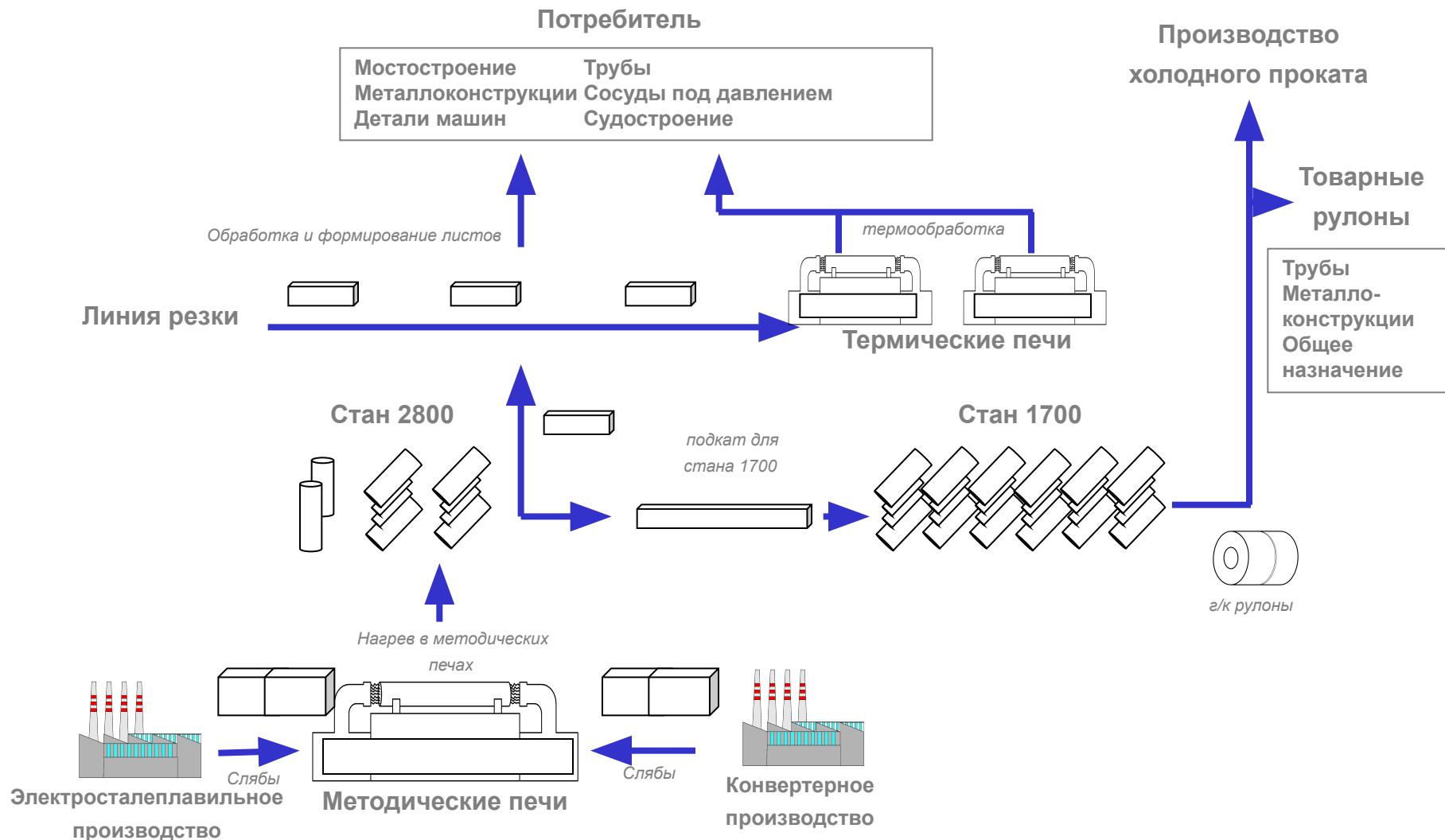
Листопрокатный цех №3



Ижорский трубный завод



Горячекатаный прокат и трубы

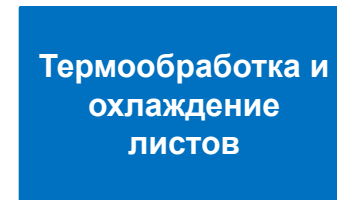






Смотка полосы в рулон производится для удобства транспортировки

Смотка полосы в рулон

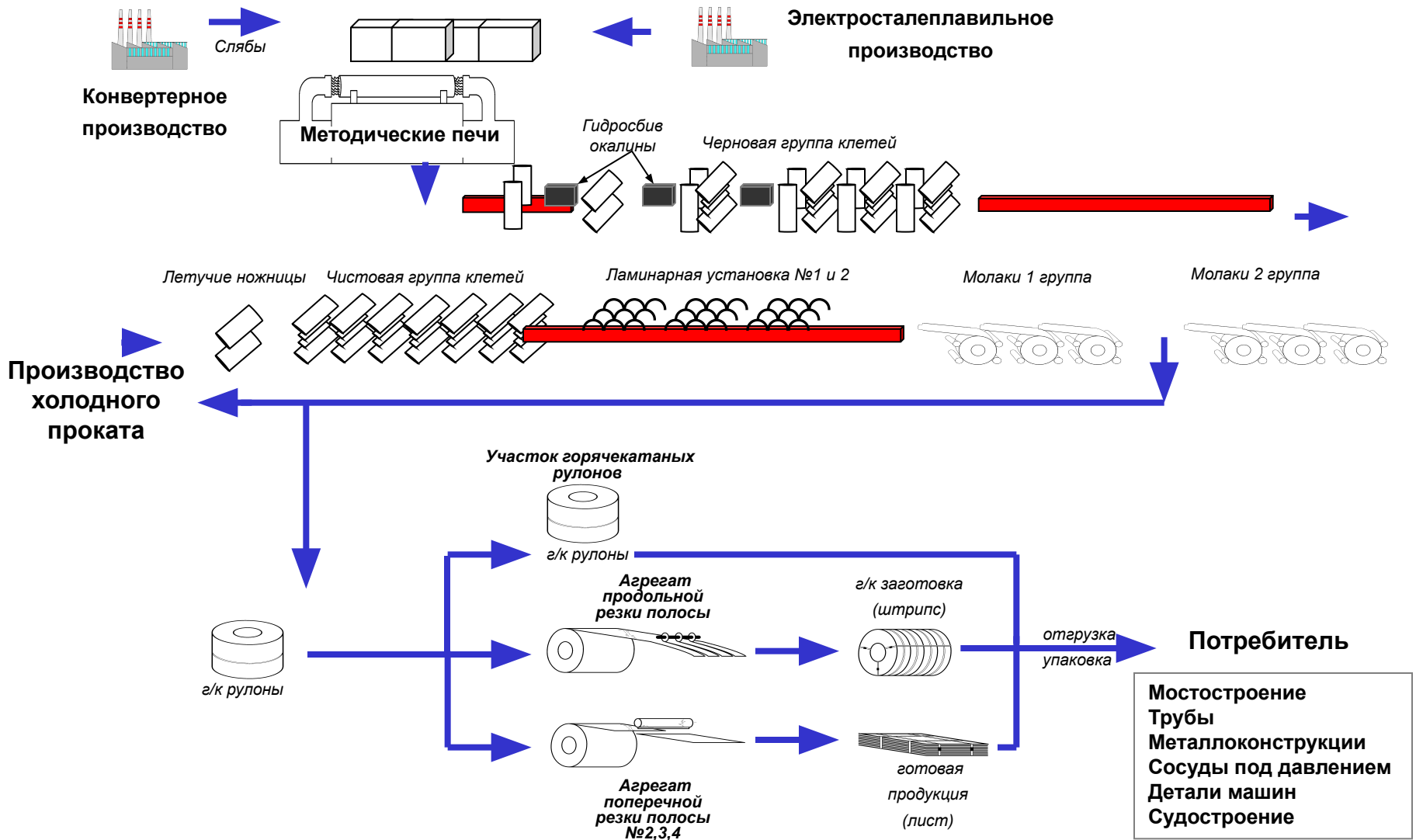


Нагрев слябов производится для того чтобы придать металлу пластичность, растворить легирующие элементы

Прокатка производится для получения заданных геометрических размеров, измельчения структуры, получения требуемых механических свойств

Термообработка производится для обеспечения заданного уровня механических свойств  
Охлаждение листов производится для дальнейшей отделки и аттестации

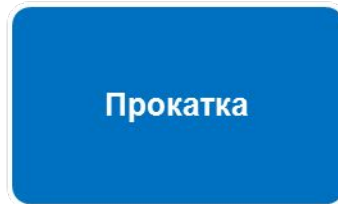
# Технологическая схема производства ЛПЦ-2







Нагрев слябов производится для того чтобы придать металлу пластичность, растворить легирующие элементы



Прокатка производится для получения заданных геометрических размеров, измельчения структуры, получения требуемых механических свойств



Смотка полосы в рулон производится для удобства транспортировки



**Потребитель**

**Отделение отделки и отгрузки**

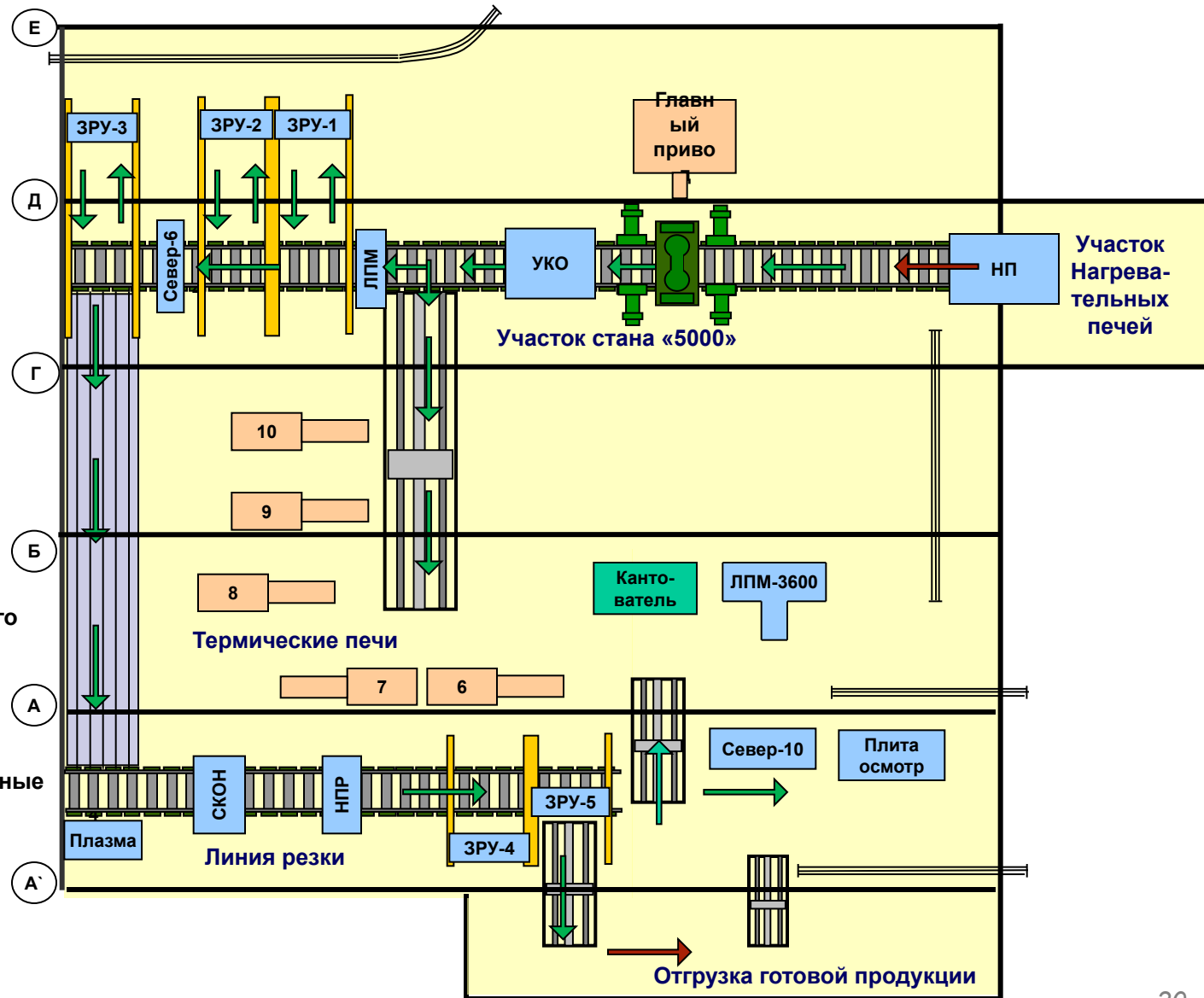
Порезка рулонов в лист и порезка на полосы

# Схема производственного процесса ЛПЦ-3

Стан-5000 предназначен для производства толстолистного проката:

- листы:  
толщина от 10 до 50 мм,  
ширина от 1500 до 4800 мм,  
длина от 4000 до 30000 мм;
- плиты:  
толщина от 50 до 450 мм,  
ширина от 1500 до 4800 мм,  
длина от 4000 до 30000 мм.

- ЗРУ – загрузочно-разгрузочное устройство
- УКО – установка контролируемого охлаждения;
- Участок нагревательных печей №1-5;
- ЛПМ – листопрямляющая машина
- СКОН – сдвоенные кромкообрезные ножницы
- НПР – ножницы поперечной резки;
- Север – установка ультразвукового контроля
- Термические печи №6-10



Производство штрипса толщиной до 40 мм для собственного трубного производства ЗАО «ИТЗ» и до 45,8 мм для внешних потребителей ВТЗ (ТМК), ОАО «ЧТПЗ».

**ЛПЦ-3  
(стан 5000)**

**710 тыс.тонн/год**  
(780 тыс.т. после  
реконструкции  
гл.приводов)



Штрипс – 460 тыс. тонн/год.

Машиностроение

250 тыс.

Судосталь

тонн/год

Производство труб диаметром 1020 – 1420 мм., длиной 12 и 18 метров толщиной стенки от 11 до 37,8 мм.

**Ижорский  
трубный завод  
(ЗАО «ИТЗ»)**

**600 тыс.  
тонн/год**



Трубы с наружным и  
внутренним покрытием  
480 тыс. тонн/год

## Направления

## Показатели

### Листопрокатный цех №1

- расходный коэффициент, кг/т
- уровень несоответствующей продукции, %
- выполнение заказов клиентов, %
- текущие простои, час.
- себестоимость продукции, руб./т

### Листопрокатный цех №2

- расходный коэффициент, кг/т
- уровень несоответствующей продукции, %
- выполнение заказов клиентов, %
- текущие простои, час.
- себестоимость продукции, руб./т

### Листопрокатный цех №3

- расходный коэффициент, кг/т
- выполнение заказов клиентов, %
- уровень несоответствующей продукции, %
- уровень отсортировки у ключевых клиентов, %
- себестоимость продукции руб./т

### Ижорский трубный завод

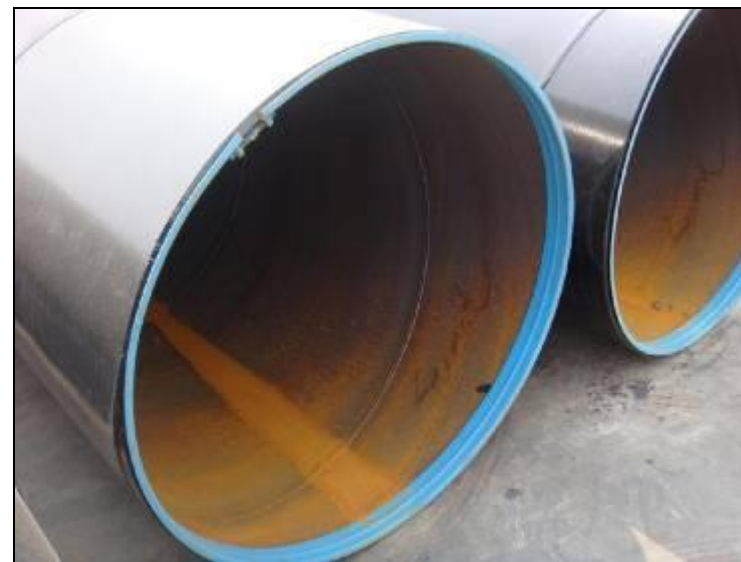
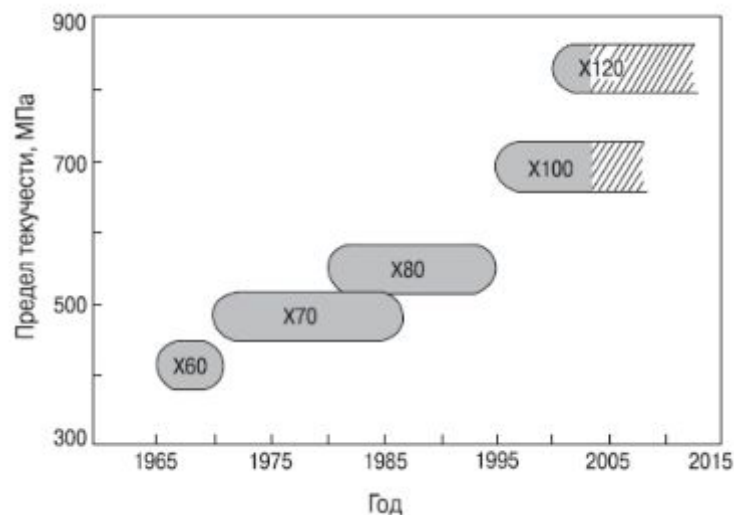
- объем реализованной продукции по итогам года, тн
- производительность, шт/час
- трубы, переведенные в пониженную категорию качества, %
- себестоимость продукции, руб./т

1. Улучшение чистоты стали (НМВ, газы и т.п.)
2. Коррозионная стойкость металлопроката для производства труб.
3. Снижение допусков на геометрические размеры и форму проката (по стандарту на поставку сейчас обеспечивается нормальная точность прокатки НТП, планируется освоить повышенную точность прокатки ПТТ) .
4. Улучшение качества поверхности (снижение отсортировки у потребителей по дефектам поверхности).
5. Штрипсовые марки стали класса прочности X80-X100.

## **Освоение новых видов продукции:**

1. Прокат для производства труб (K56-K60, X80-X100), в том числе микролегированные марки стали.
2. Высокопрочный прокат (18ХГНМФР, двухслойная сталь), в том числе мартенситные стали.

Штрипсовой прокат применяется для изготовления нефте-газопроводных труб, в том числе для использования в тяжелых условиях (агрессивных средах, в условиях низких температур).



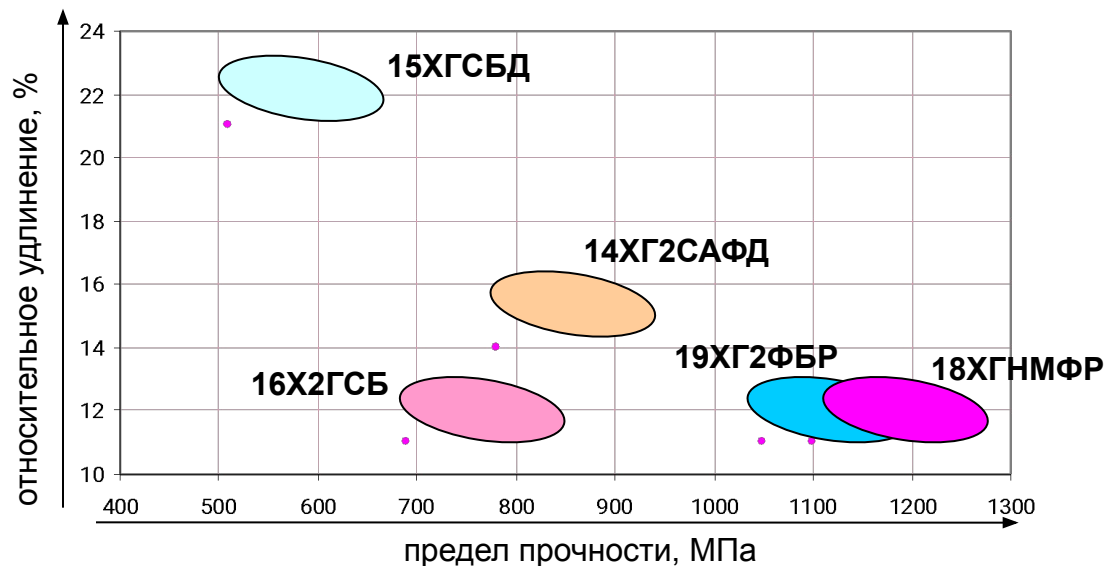
Весной 2010 года в ПГП на стане 2000 освоено производство рулонного металлопроката класса прочности X70.

В мае –июнь 2011 в ЛПЦ-3 на стане 5000 освоено производство листового металлопроката класса прочности X90-X100.

В 2012 году планируется освоить рулонный металлопрокат класса прочности X80 в толщинах до 16 мм и разработать технологию в толщинах до 25 мм с учетом реконструкции клеток и главного привода стана.

Высокопрочный прокат предназначен в частности для платформ и сварных конструкций большегрузных автомобилей, но может быть применен и в машиностроении. Прокат обладает уникальными потребительскими свойствами:

- Высокая прочность: не менее 1100 МПа
- Хладостойкость КСУ(-400) не менее 40 Дж/см<sup>2</sup>
- Износостойкость



Конкурентами в данной области является шведская компания SSAB – производитель специализирующийся на высокопрочном листе (основные продукты WELDOX, HARDOX). Металлопродукт конкурента обладает повышенными характеристиками к точности размеров листа, повышенной износостойкостью и планшетностью.

В рамках ЧерМК в 2012 году планируется освоение нового продукта, превосходящего по своим характеристикам металлопродукт конкурентов – двухслойный металлопродукт (основа микролегированная марка стали типа 09Г2С, наружный слой – нержавеющая сталь, обеспечивающая основное требование клиента – износостойкость).



## Направления

## Показатели

### Листопрокатный цех №1

- расходный коэффициент
- повышение планшетности листов
- увеличение объемов производства
- увеличение объемов прокатки тончайшего
- производство сплошных профилей для вагоностроения

### Листопрокатный цех №2

- расходный коэффициент
- увеличение объемов производства
- сокращение текущих простоев
- прокатка двухфазных сталей
- повышение качества поверхности
- производство металлопроката класса прочности X80-X100

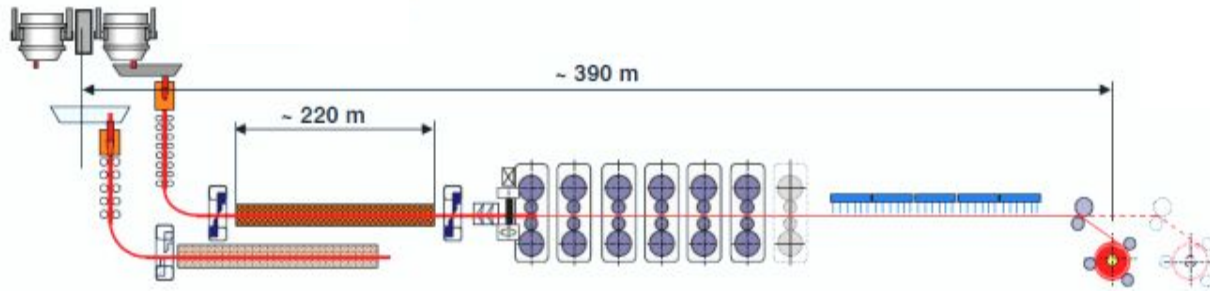
### Листопрокатный цех №3

- снижение расходного коэффициента
- увеличение объемов производства
- снижение уровня несоответствующей продукции

### Ижорский трубный завод

- **проекты ОАО «Газпром»:** («Штокмановское месторождение» - применение сталей DNV 485, X70, X65; «Ямал» - применение сталей K60, K65; «Южный поток» - применение сталей DNV 485, DNV 450.)
- **проекты ОАО «АК»Транснефть» :** («Юг» - применение сталей K52, K56, K60; «Бургас-Александрополис» - применение сталей K52, K56, K60, X70; «Самсунг-Джейхан» - применение сталей K52, K56, K60, X65, X70 )

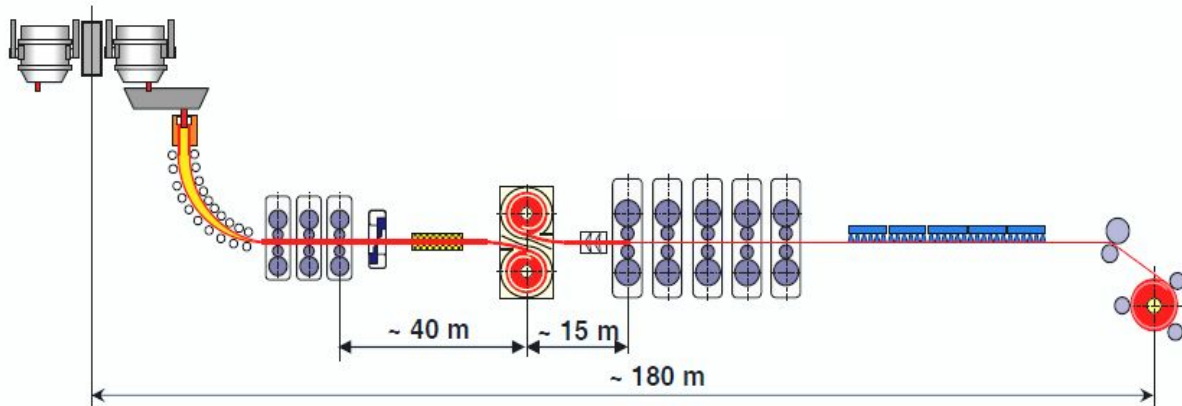




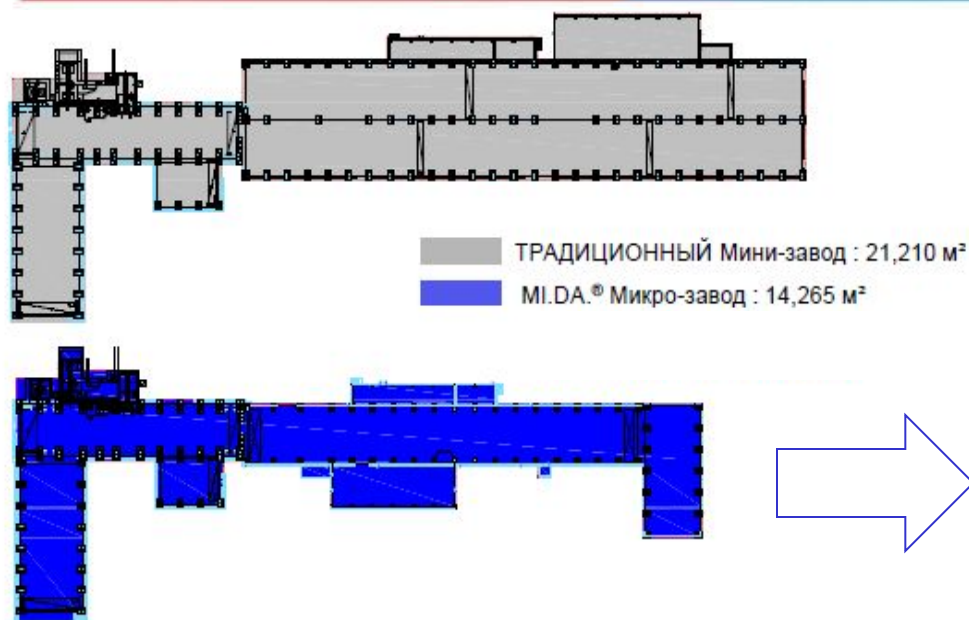
Установка CSP (Compact Strip Production )



Установка ESP (Endless Strip Production)



Установка ISP  
(In-line Strip Production )

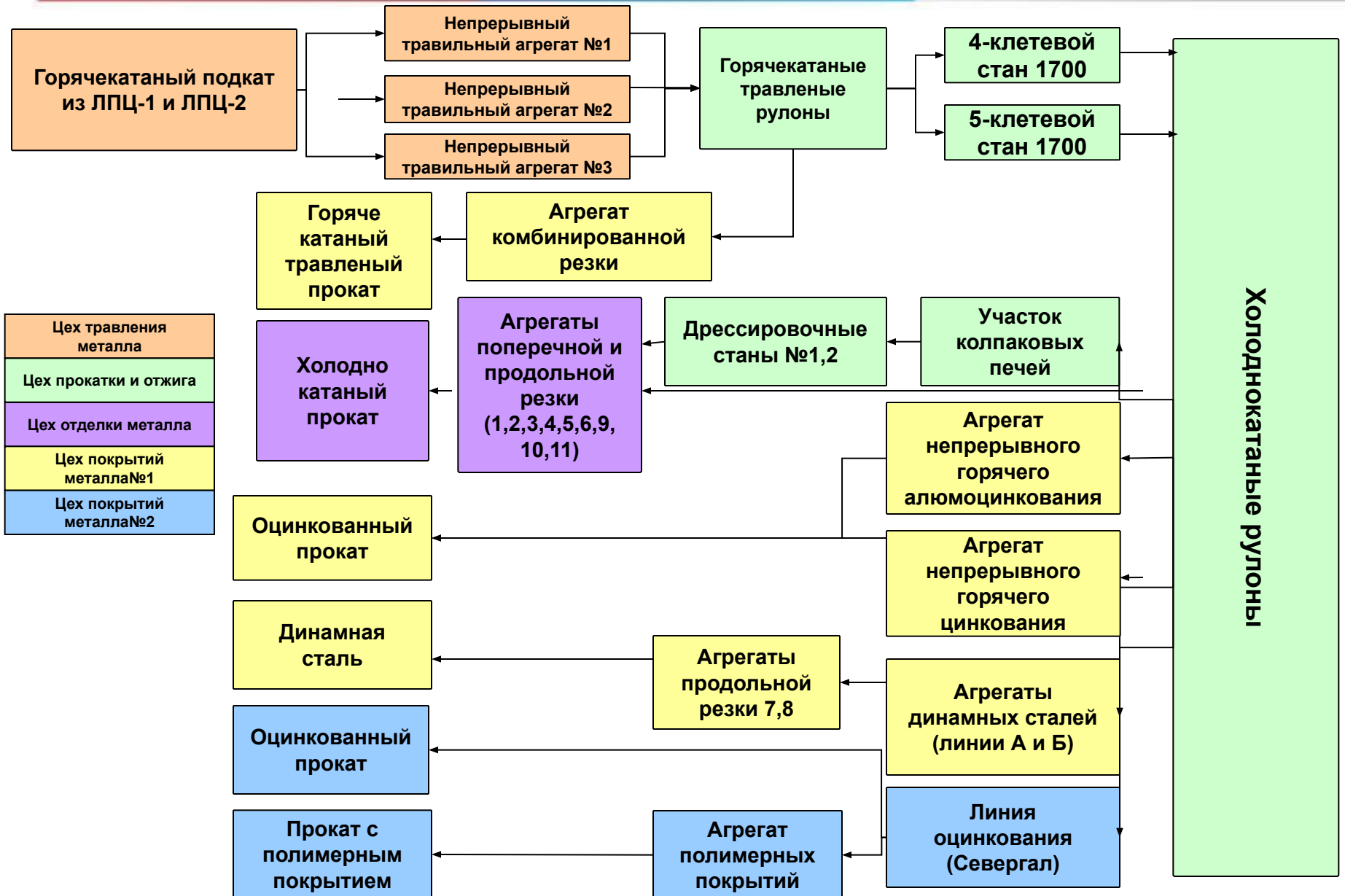


### Ключевые технологические инновации на базе MI.DA

- ECR (Endless Casting Rolling) - процесс непрерывной разливки и прокатки.
- Непосредственная стыковка одноручьевого МНЛЗ FASTCAST с первой клетью прокатного стана для обеспечения непрерывного процесса производства.
- Отсутствие нагревательной печи.
- Высокая скорость разливки - 7.2 м/мин (>55 тонн/час на ручей)
- DRB (Direct Rolling & Bundling system) – Система прямой прокатки и обвязки
- Арматурные прутки периодического профиля нарезаются на конечную коммерческую длину и обвязываются непосредственно на выходе с линии чистой прокатки



## Холоднокатаный прокат



## Назначение:

- удаление окалины с поверхности горячекатаного проката, путем протягивания полосы через ванну с серно кислотным/солянокислотным раствором за счет реакций взаимодействия кислоты с окалиной



## Функции узлов агрегата:

**Разматыватели** – задача горячекатаной полосы в агрегат травления

**Правильно-тянущая машина** – выравнивание переднего и заднего конца полосы при обработке их в головной части.

**Стыко-сварочная машина** – сварка заднего конца предыдущей полосы с передним концом последующей полосы.

**Изгибо-растяжная машина** – предварительное разрушение окалины, улучшение планшетности горячекатаной полосы.

**Травильные ванны** – удаление окалины с поверхности горячекатаной полосы.

**Ванны промывки** – очищение поверхности полосы от кислотного раствора.

**Сушильное устройство** – удаление влаги с поверхности горячекатаной травленой полосы.

**Дисковые ножницы** – подрезка кромки горячекатаной травленой полосы.

**Парситек** – автоматическая система контроля качества поверхности горячекатаной травленой полосы.

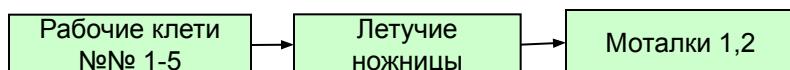
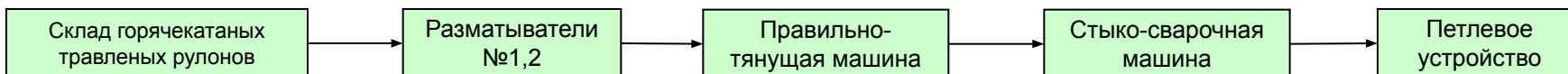
**Промасливающая машина** – нанесение антикоррозионного покрытия.

**Моталки** – смотка полосы в рулон.



## Назначение:

- обеспечение требуемых геометрических размеров, плоскостности, микротопографии и загрязненности поверхности полосы за счет бесконечной холодной прокатки горячекатаного травленого подката в 5 четырехвалковых клетях при интенсивной деформации с суммарным обжатием до 80% в холодном состоянии.



## Функции узлов агрегата:

**Разматыватели** – задача горячекатаной травленой полосы в стан 1700 бесконечной прокатки.

**Правильно тянущая машина** – выравнивание переднего и заднего конца полосы при обработке их в головной части.

**Стыкосварочная машина** – сварка заднего конца предыдущей полосы с передним концом последующей полосы.

**Петлевое устройство** – накопление полосы на время остановки головной части стана для сварки

**Рабочие клетки №№1-5** – холодная прокатка.

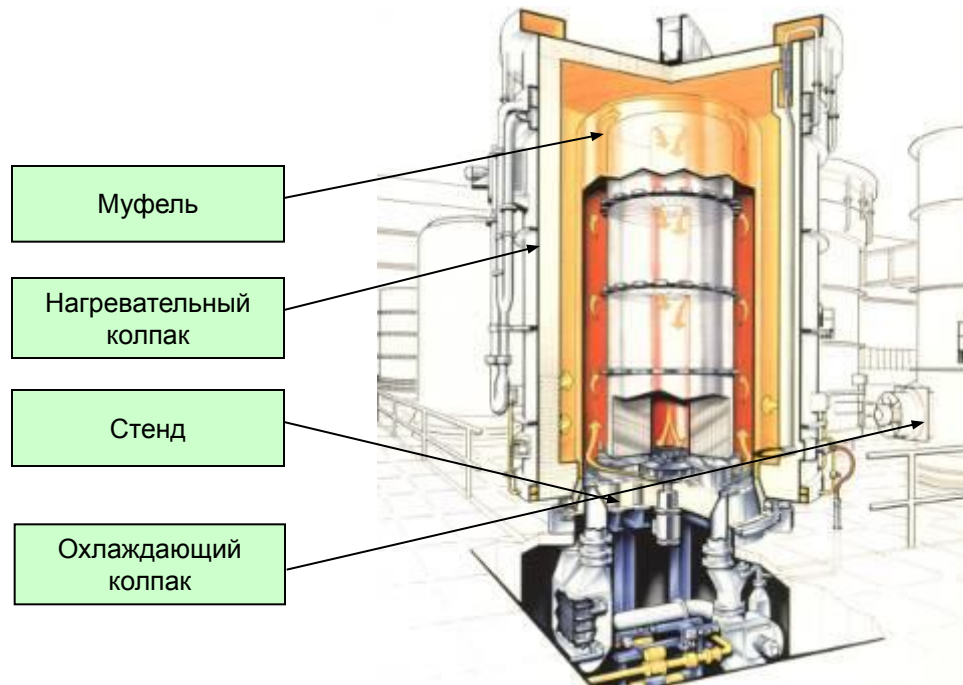
**Летучие ножницы** – отрезание конца полосы.

**Моталки** – смотка холоднокатаных полос.

# Отжиг металла в колпаковых печах с водородной защитной атмосферой

## Назначение:

- формирование оптимальной микроструктуры металла и обеспечение требуемых механических свойств, а также удаление жировых загрязнений (остатков эмульсии) с полосы после холодной прокатки за счет термической обработки холоднокатаного нагартованного проката в газовой защитной атмосфере при температурах 610-730°C.

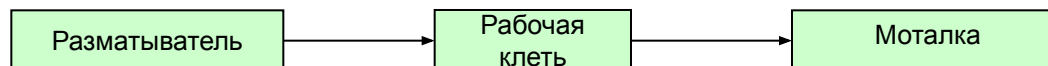


## Функции узлов агрегата:

- **Стенд** – опора для стопы рулонов, вентилятор для циркуляции газов и трубопроводы для подвода/отвода защитного и природного газа.
- **Муфель** – сохранение защитной атмосферы в печи при отжиге.
- **Нагревательный колпак** – нагрев муфеля за счет сжигания природного газа для проведения рекристаллизационного отжига холоднокатаного проката (температура от 610 до 730°C).
- **Охлаждающий колпак** – ускоренное охлаждение рулонов после рекристаллизационного отжига.

## Назначение:

- придание поверхности полосы требуемой микротопографии (шероховатость, плотность пиков), плоскостности и механических свойств за счет прокатки металла в четырехвалковой клети с малыми (0,5-3,0%) обжатиями.



## Функции узлов агрегата и основные характеристики контроля:

**Разматыватель** – задача холоднокатаной отожженной полосы в стан.

**Рабочая клеть** – холодная прокатка при малых обжатиях(0,5-3,0%) для обеспечения планшетности и шероховатости.

- Контроль параметров шероховатости валков.
- Контроль шероховатости полосы.
- Контроль усилия прокатки.
- Контроль толщины, обжатия.
- Контроль параметров эмульсии.

**Моталка** – смотка холоднокатаных полос.



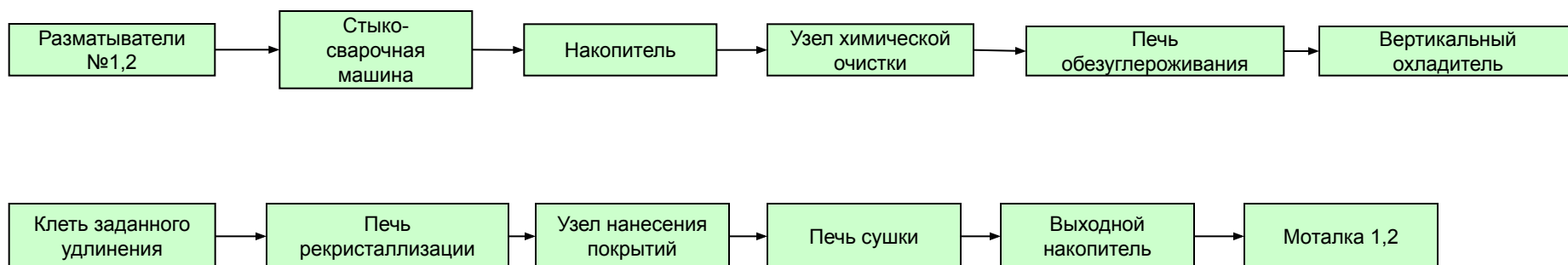
## Назначение агрегатов продольной и поперечной резки:

- продольный и поперечный роспуск холоднокатанного и горячекатаного проката (полоса, лист, лента).
- обработка проката в соответствии с требованием потребителя (покрытие консервационными смазками) и упаковка.



## Назначение:

- формирование оптимальной структуры металла, обладающей низкими электромагнитными потерями и высокой электромагнитной индукцией, за счет удаления углерода из металла до содержания на уровне предела растворимости (0,004%) и рекристаллизационного отжига при высокой температуре (900-960).



## Функции узлов агрегата и основные характеристики контроля:

**Узел химической очистки** – очистка поверхности от жировых и механических загрязнений.

**Печь обезуглероживания** – удаление углерода из металла до среднего содержания 0,004% при температурах до 870°C.

**Вертикальный охладитель** – охлаждение полосы для последующей операции вытяжки.

**Клеть заданного удлинения** – обжатие полосы для получения магнитных свойств, шероховатости поверхности полосы.

**Печь рекристаллизации** – рекристаллизационный отжиг для получения механических свойств и магнитных характеристик (до 960°C).

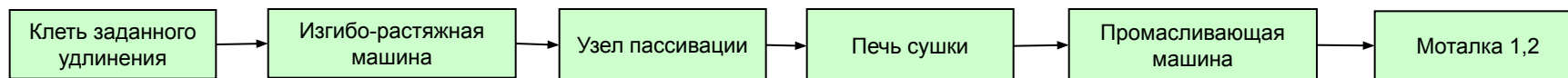
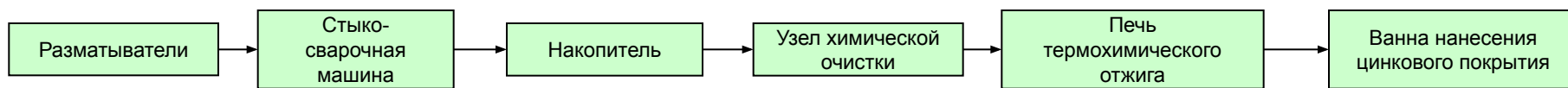
**Узел нанесения покрытий** – нанесение лака с целью электроизоляционного покрытия.

**Печь сушки** – сушка лакокрасочного покрытия (до 160°C).

# Нанесения покрытия в агрегате непрерывного горячего оцинкования

## Назначение:

- покрытие поверхности холоднокатаного проката слоем цинка для обеспечения коррозионной стойкости за счет формирования слоев железоцинковых соединений при погружении проката в расплав цинка



## Функции узлов агрегата:

**Узел химической очистки** – очистка поверхности от жировых и механических загрязнений.

**Печь термохимического отжига** – получение механических характеристик проката при температурах до 750°C.

**Ванна нанесения цинкового покрытия** – нанесение цинкового покрытия (температура расплава 460°C).

**Клеть заданного удлинения** – дрессировка и растяжение для получения механических свойств и шероховатости поверхности полосы.

**Изгибо-растяжная машина** – улучшение планшетности полосы.

**Узел пассивации** – нанесение пассивирующего раствора, с целью предотвращения коррозии цинкового покрытия при транспортировке и хранения.

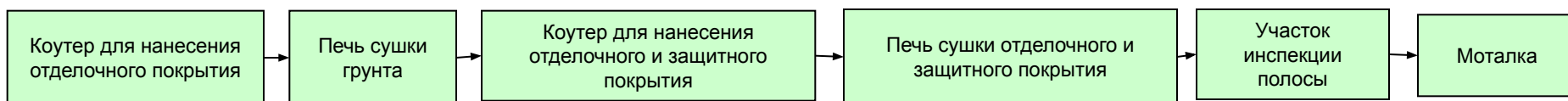
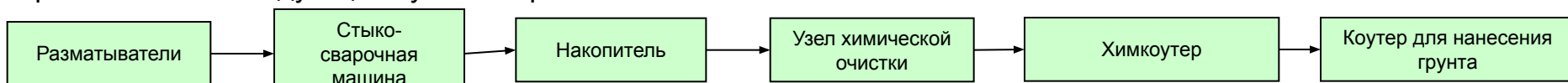
**Печь сушки** – сушка оцинкованного проката перед промасливанием.

**Промасливающая машина** – нанесение консервационного покрытия.



## Назначение:

- придание поверхности проката разнообразных цветовых оттенков и дополнительной коррозионной стойкости за счет нанесения лакокрасочных материалов на оцинкованный прокат специальными роликами и последующей сушки покрытия



## Функции узлов агрегата и основные характеристики контроля:

**Узел химической очистки** – очистка поверхности от жировых и механических загрязнений.

**Химкоутер** – создание конверсионного слоя для адгезии полимерного покрытия с металлом, повышение коррозионной стойкости.

**Коутер для нанесения грунта** – нанесение грунта (толщина покрытия 11-12 мкм с двух сторон).

**Коутер для нанесения отделочного покрытия**– для нанесения лицевой (толщина покрытия 18-20 мкм с двух сторон), отделочной и защитной эмали (толщина покрытия 5-6 мкм с двух сторон).

**Печь сушки грунта** – обеспечение полимеризации и отверждения лицевого и защитного покрытия (при температурах 210-224 °С).

**Печь сушки отделочного и защитного покрытия**– обеспечивает полимеризацию и отверждение лицевого и защитного покрытия (при 224-245°С).

**Участок инспекции полосы** – контроль качества поверхности готовой продукции.

## Подразделение

## Показатели

Производство  
холоднокатаного листа

- безопасность
- выполнение заказов клиентов, %
- уровень отсортировки у ключевых/перспективных клиентов, %
- расход цинка, кг/т
- расход лакокрасочных материалов, кг/т
- себестоимость металлопроката, руб./т

Цех травления металла  
Цех прокатки и отжига  
Цех отделки металла  
Цех покрытия металла

- уровень выхода несоответствующей продукции, %
- расходный коэффициент металла, кг/т
- расход цинка, кг/т
- себестоимость металлопроката, руб./т

Участок отделки листа  
цеха покрытия металла  
№2

- выполнение заказов клиентов, %
- уровень выхода несоответствующей продукции, %
- расходный коэффициент металла, кг/т
- расход цинка, кг/т
- себестоимость металлопроката, руб./т

Участок полимерного  
покрытия металла цех  
покрытия металла №2

- выполнение заказов клиентов, %
- уровень выхода несоответствующей продукции, %
- расход ЛКМ, %
- себестоимость металлопроката, руб./т

## Подразделение

## Направления

Цех травления металла  
Цех прокатки и отжига  
Цех отделки металла  
Цех покрытия металла

- рост объемов производства
- снижение расхода заданного (металл, цинк)
- снижение уровня несоответствующей продукции

Участок отделки листа  
цеха покрытия металла  
№2

- повышение общей эффективности оборудования
- сокращение времени перевалки роликов погружного оборудования
- стандартизация скоростей работы линии
- сокращение расхода Zn

Участок полимерного  
покрытия металла цех  
покрытия металла №2

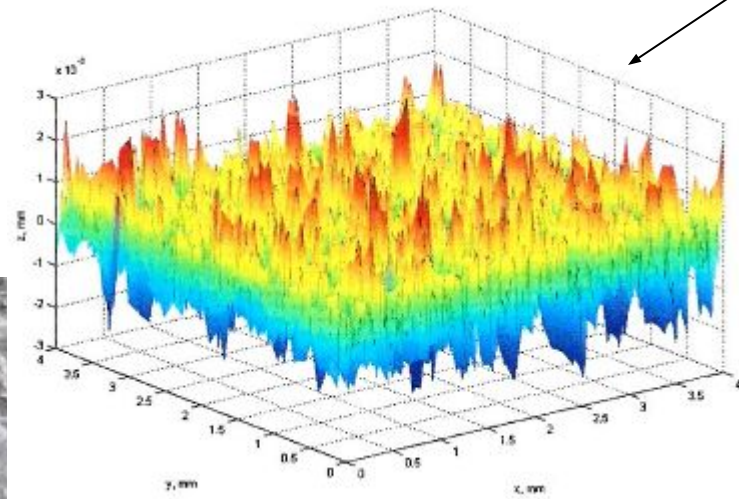
- повышение общей эффективности оборудования
- сокращение времени перевалки роликов коутера
- стандартизация скоростей работы линии
- сокращение расхода ЛКМ



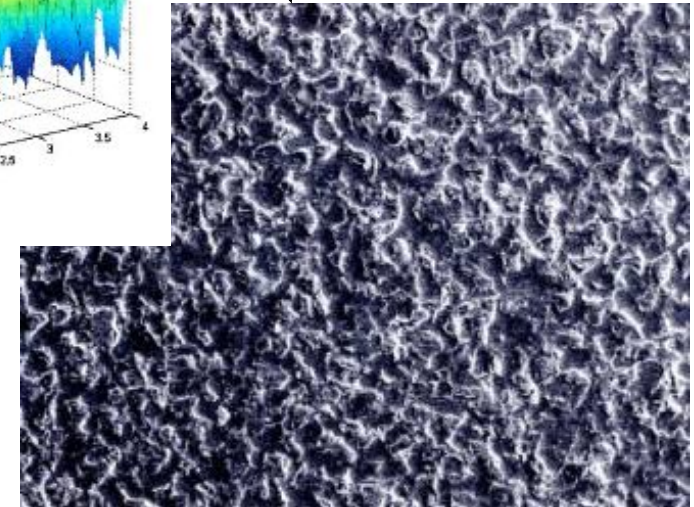
Требования:

- высокий уровень прочности на сталях для автопрома (предел прочности до мин 600 МПа),
- чистота поверхности (загрязненность 1-2 балл, поверхностный углерод не более 7 мг/мм<sup>2</sup>),
- микрогеометрия поверхности (плотность пиков не менее 60 ед/см),
- геометрические характеристики (допуск по толщине +/-2%, плоскостность не более 5 мм),
- коррозионная стойкость оцинкованного проката (не менее 120 час в камере соляного тумана)

Микрофотография поверхности металла, прокатанного на валках с обработкой дробеструйным методом



Микрофотография поверхности металла, прокатанного на валках с обработкой ЭРТ (электро-эрозионное текстурирование)



## Освоение новых видов продукции:

- холоднокатаный прокат из высокопрочных микролегированных сталей (предел текучести от 220 до 420 МПа), из рефосфорированных сталей (предел текучести 220-280 МПа), из сталей с ВН-эффектом (предел текучести 180-260 МПа)
- оцинкованный прокат из высокопрочных микролегированных сталей, из рефосфорированных сталей и сталей с ВН-эффектом (уровень прочности аналогичен холоднокатаному прокату)
- горячекатаный травленный прокат из высокопрочных микролегированных марок стали (предел прочности не менее 600 МПа)
- оцинкованный прокат из двухфазной стали классов прочности 450-600 МПа
- горячекатаный травленный прокат из двухфазной стали класса прочности 550-600 МПа

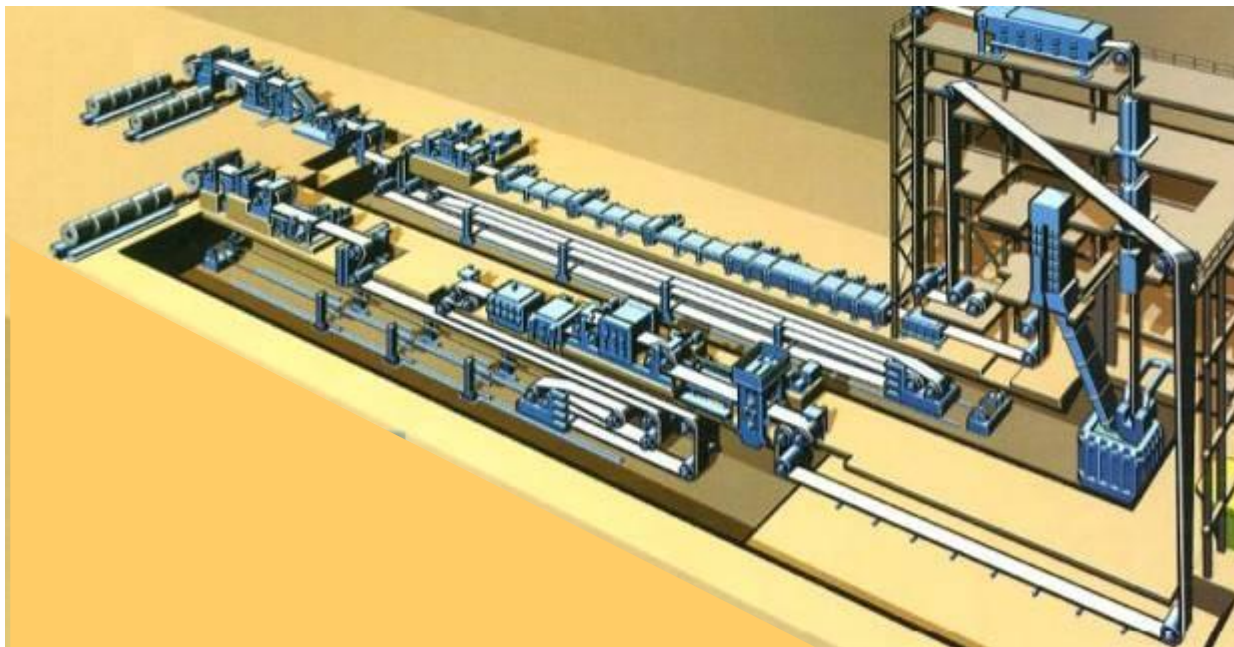


HSLA



DP/TRIP

Совмещенная линия травления и оцинкования (завод Вупперманн, Нидерланды)



Техническая характеристика линии:

Год пуска в эксплуатацию- 2001 г.

Фирма- поставщик- SMS Demag

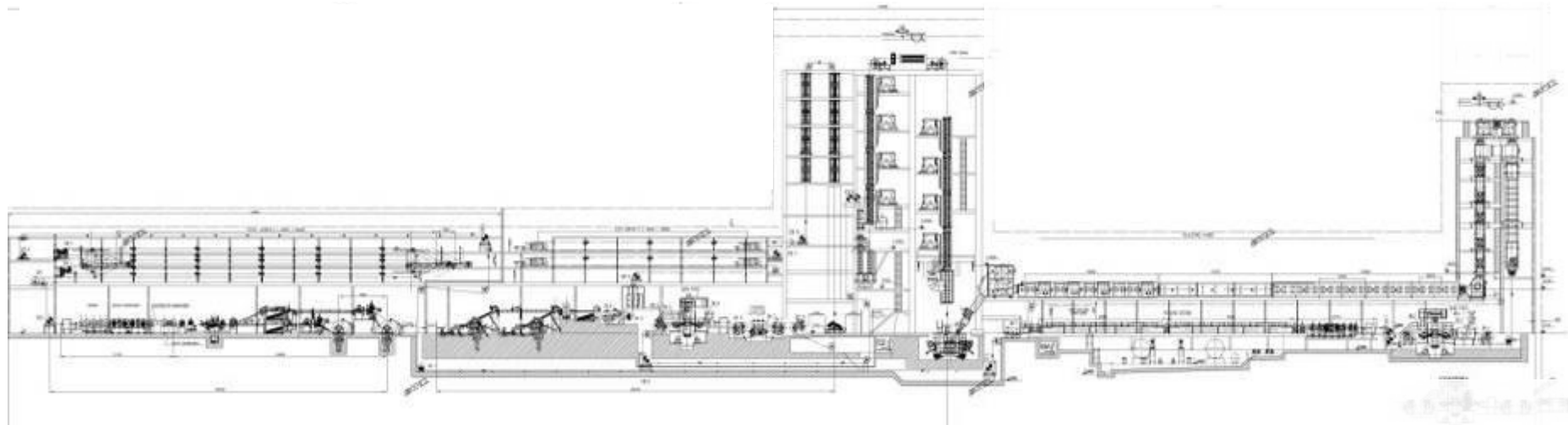
Производительность- 500 тыс.т /год

Длина линии- 170 м

Толщина полосы - 0,8- 3 мм

Ширина полосы- 750- 1550 мм

Совмещенная линия травления и оцинкования (Тайвань)



Техническая характеристика линии:

Год пуска в эксплуатацию – 2008 г;

Фирма-поставщик – Andritz;

Производительность – 500 тыс. т /год;

Толщина полосы – 0,8-4,5 мм

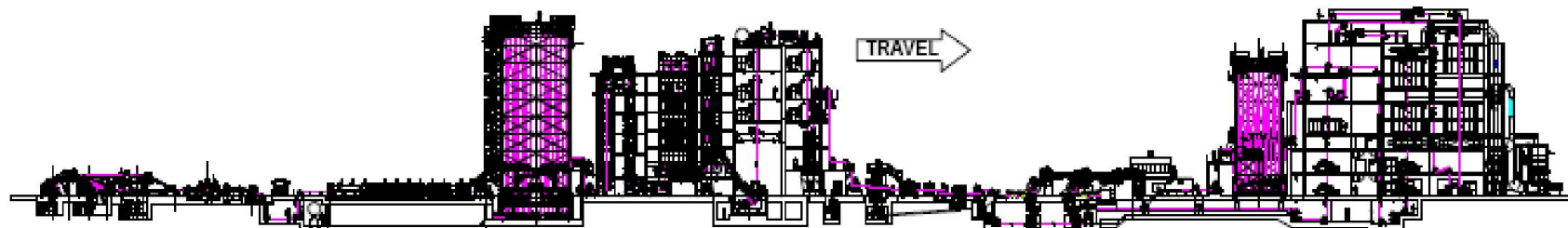
Ширина полосы – 600-1560 мм

Максимальная скорость средней части – 70 м/мин

Марочный сортамент: конструкционные марки стали



Совмещенная линия оцинкования и полимерных покрытий №3 (Marcegaglia, Италия)



Техническая характеристика линии:

Год пуска в эксплуатацию – 2007 г;

Фирма-поставщик – Danieli;

Производительность – 350 тыс. т/год оцинкованная полоса, 150 тыс. т/год полоса с полимерным покрытием;

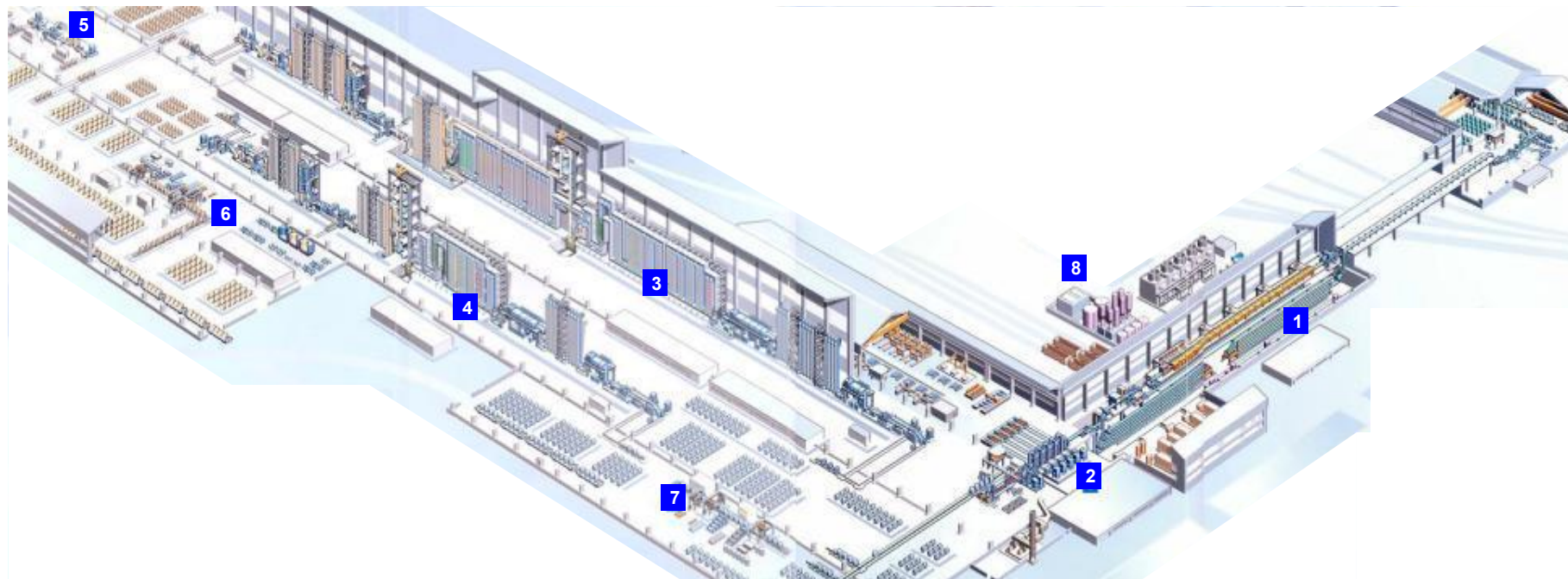
Толщина полосы – 0,25-1,5 мм

Ширина полосы – 900-1550 мм

Максимальная скорость средней части – 180 м/мин

Марочный сортамент: низкоуглеродистые, высокопрочные (DP, BH, TRIP, включая автолист)

# Развитие холодного проката (4/4). Станы холодной прокатки с объемом производства 2,0 млн.т. в год (ММК).



**1 2**

## Травильная линия со станом тандем:

Скорость травления м/мин	макс. 280
Прокатные клетки 1-5 кварто	CVC plus-
Усилие прокатки	макс. 35 МН
Мощность привода клетки	45.000 кВт (прокатные и моталки)
Скорость прокатки	1.500 м/мин
Производительность	2,1 млн. т/год
Ширина полосы	880 - 1.880 мм
Толщина на входе	1,2 - 6 мм
Толщина на выходе	0,28 - 3 мм
Вес рулона	35,0 (43,5) т

**3**

## Комбинированная линия горячего цинкования и непрерывного отжига:

Мощность	650.000 т/год (400.000 т/год отожженн.) (250.000 т/год отожженная)
Сортамент	и оцинкованная полоса) GL, CQ, DDQ, EDDQ, HSLA, BH, DP, TRIP, CP, белая продукция, автомобильный лист
Технологическая скорость	- 300 м/мин

**4**

## Агрегат непрерывного горячего цинкования:

Производительность	450.000 т/год
Сортамент	GL, GA/CQ, DDQ, EDDQ, HSLA, BH, DP, TRIP, CP, белая продукция, автомобильный лист
Технологическая скорость	200 м/мин

**5**

## Линия перемотки и инспекции:

Мощность	300.000 т/год
Скорость	- на участке инспектирования макс. 100 м/мин - на участке летучих ножниц макс. 30 м/мин

**6**

## Упаковочные линии:

<b>Линия 1:</b>	
Диаметр рулона	1.200-2.500 мм
Ширина полосы	850-1.850 мм
Вес рулона	45 т

**7**

## Линия 2:

Диаметр рулона	900-2.500 мм
Ширина полосы	850-1.850 мм
Вес рулона	30 т

**8**

## Установка регенерации:

Метод	- восстановление в кипящем слое
Мощность	3x5.500 л/час



Агрегат продольной резки  
(АПР 2000)



Трубоэлектросварочный стан  
(ТЭСА 127-426)

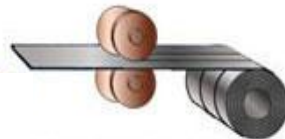


**Северсталь ТПЗ- Шексна**

## Агрегат продольной резки (АПР-2000)



Рулонная заготовка



Продольная резка



Резанная заготовка

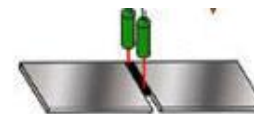
## Трубоэлектросварочный агрегат (ТЭСА 127-426)



Резанная заготовка



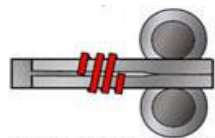
Правка



Сварка полос



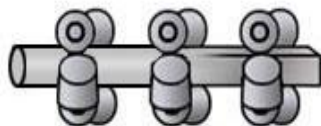
100 % УЗК сварного шва



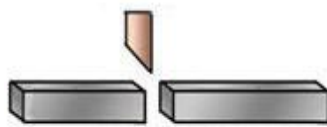
Высокочастотная сварка



Формовочный стан



Калибровочный стан



Летучая пила



Упаковка



Отгрузка

## Направления

## Показатели

### Производство штрипса

- производительность оборудования, т/час
- расходный коэффициент на металл, кг/т
- время перенастройки на новый сортament, мин.

### Производство профиля

- производительность оборудования, тн/час
- расходный коэффициент металла, кг/тн
- время перенастройки на новый сортament, мин.
- расходные коэффициенты на вспомогательные материалы для производства, кг/т

### Отгрузка

- Время погрузки единицы транспорта, мин.

## Критерии оценки потребителей к качеству продукта ТПЗ-Шексна относительно основного конкурента ОАО «Уральский трубный завод»

### ЗАО «Северсталь ТПЗ-Шексна»

### ОАО «Уральский трубный завод»

#### Мерная длина

- 100% отгружаемого товара соответствует требованиям с допуском (-0 ).

- Допускают формирование пакетов с немерными длинами.

#### Геометрия профиля

- Геометрия профиля согласно требований ГОСТ. Визуально клиенты отмечают явно выраженный квадрат, обеспеченный малым радиусом закругления

- Геометрия профиля с большим радиусом закругления (менее выраженный квадрат). Предпочтение клиентов к геометрии профиля ТПЗ-Шексна.

#### Качество сварного шва

- Технологическая особенность линии сварки. Клиенты отмечают эстетический, ровный шов без отклонений по полке профиля, что производит впечатление его отсутствия

- Шов имеет отклонения по полке профиля. Визуально шов содержит наплывы.

#### Качество реза

- Рез торца профиля отмечается высокого качества без «облоя» и заусенцев. Создается впечатление механической доработки каждой трубы.

- Шов с «облоем» и заусенцами. Обусловлено технологией

#### Условия отгрузки

- Клиент имеет возможность выбрать условия отгрузки, наиболее приемлемые для заказа (СРТ ж/д, СРТ авто, EXW). В связи с дополнительной перевалкой через склады УОиК увеличивается время и цена доставки ж/д транспортом

- Отгрузка производится только железнодорожным транспортом. В случае необходимости отгрузки клиенту автотранспортом, применяется наценка к стоимости товара/

#### Сроки выполнения заказов

- Заказы принимаются до 5 числа месяца отгрузки. Заказы принятые после 5 числа выполняются в следующем месяце, с возможностью отгрузки в текущем.

- Заказы принимаются со сроком исполнения 60 суток. При наличии на складе отгрузка в текущем месяце. В настоящее время заказы распределены 50%Х50% соответственно.

## Направления

## Задачи

### Порезка ГК рулонов в штрипс

- Повышение стойкости режущей оснастки

### Производство профиля

- Увеличение производительности оборудования
- Снижение времени перенастройки на новый сортамент
- Снижение объема выхода несоответствующей продукции
- Повышение качества товарной продукции
- Увеличение энергоэффективности производства
- Освоение новых видов продукции (в марках стали с прочностью более 500 н/мм)

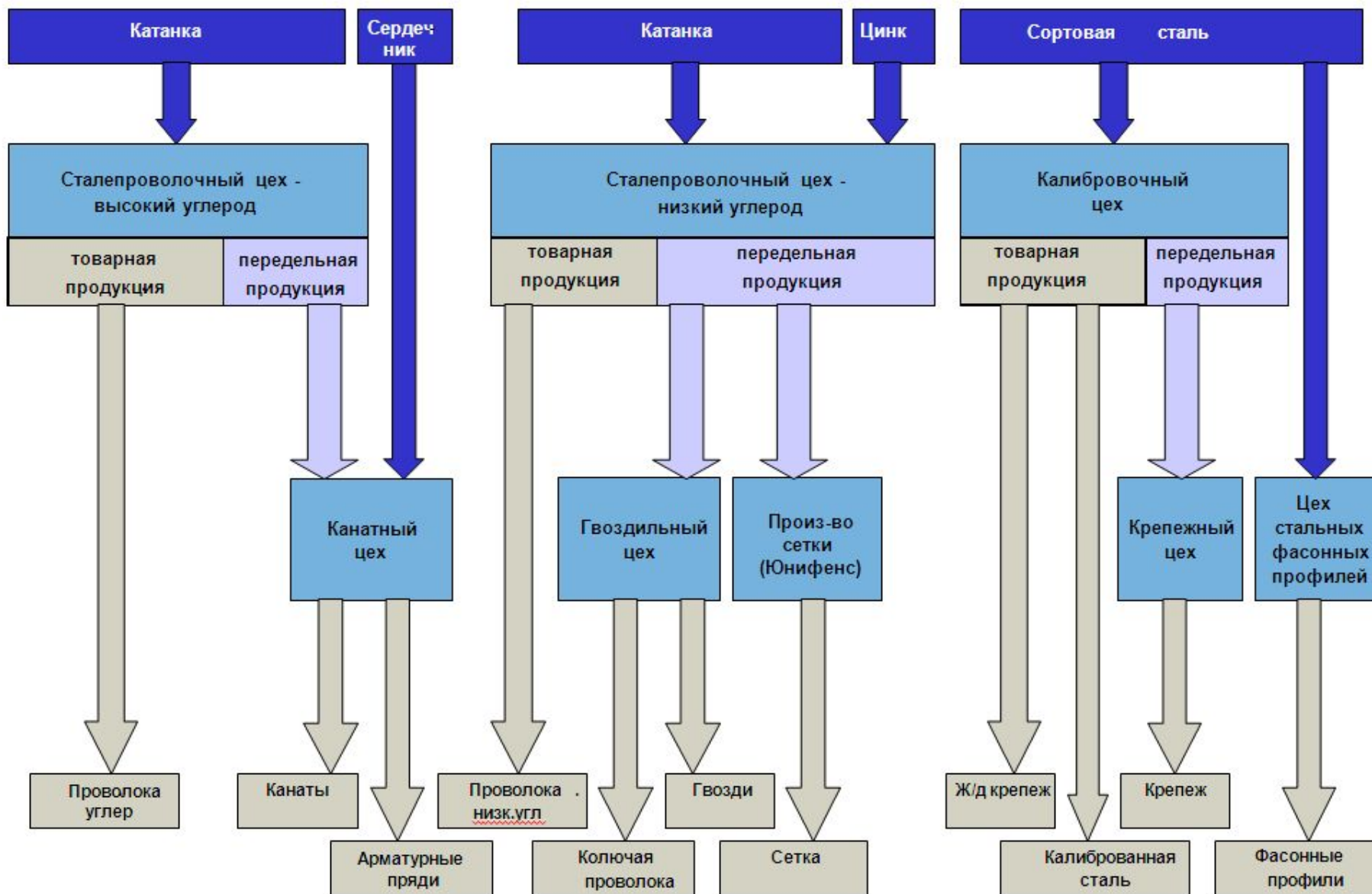
### Отгрузка

- Снижение времени на отгрузку продукции
- Повышение ритмичности и стабильности отгрузки продукции автотранспортом по экспортным направлениям
- Организация отгрузки готовой продукции ЖД транспортом с площадки ТПЗ





- **Сырье (катанка, прокат) закупается на стороне**
- **Производство проволоки, калиброванного проката, фасонных профилей**
  1. Травление(удаление окалины в растворах кислот)
  2. Волочение (протяжка через волоки с уменьшением диаметра – проволока, прокат)
  3. Или - холодная (горячая) прокатка, прессование фасонных профилей
  4. Термообработка (отжиг, патентирование)
  5. Нанесение покрытий (цинк, полимер- проволока)
  6. Консервация
  7. Упаковка
- **Производство готовых изделий**
  1. Гвозди (вырубка, галтовка, накатка, изготовление обойм)
  2. Сетки (плетеные, тканые, сварные)
  3. Машиностроительный крепеж (высадка, накатка резьбы, термообработка)
  4. Железнодорожный крепеж (горячее прессование, накатка резьбы)
  5. Канаты (свивка прядей и готовых канатов)
  6. Упаковка (коробки, ящики, барабаны, поддоны, пленка, бумага)



# Продуктовый портфель Метизного сегмента

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Направление	Основные продуктовые группы	Доля в выручке, %	ЧПП	ОПП	ВПП	ДМ	RT	ЮФ
1	Высокоуглеродистое	§ Канаты § Арматурные пряди § Проволока стальная	4 1						
2	Низкоуглеродистое	§ Проволока обыкновенного качества (ОК) § Гвозди § Фибра § Холодно-деформ. арматура (ХДА)	2 7						
3	Калибровочное	§ Сортовая холодноотянутая (х/т) сталь § Стальные фасонные профили § Железнодорожный крепеж	1 8						
4	Крепежное	§ Машиностроительный крепеж § Крепеж автомобильный § Прочий специальный крепеж	4						
5	Сеточное	§ Сетка стальная плетеная § Сетка стальная тканая § Сетка сварная § Сетчатые конструкции (габионы)	4						
6	Сварочное	§ Проволока ОК сварочная § Проволока сварочная легированная	3						
7	Металлокорд	§ Металлокорд § Проволока латунированная	2						

ЧПП – Череповецкая производственная площадка (Россия)  
ОПП – Орловская производственная площадка (Россия)  
ВПП – Волгоградская производственная площадка (Россия)

ДМ – Днепрометиз (Украина)  
RT – Раделли Текна (Италия)  
ЮФ – Юнифенс (Россия)

## Направления

### Безопасность

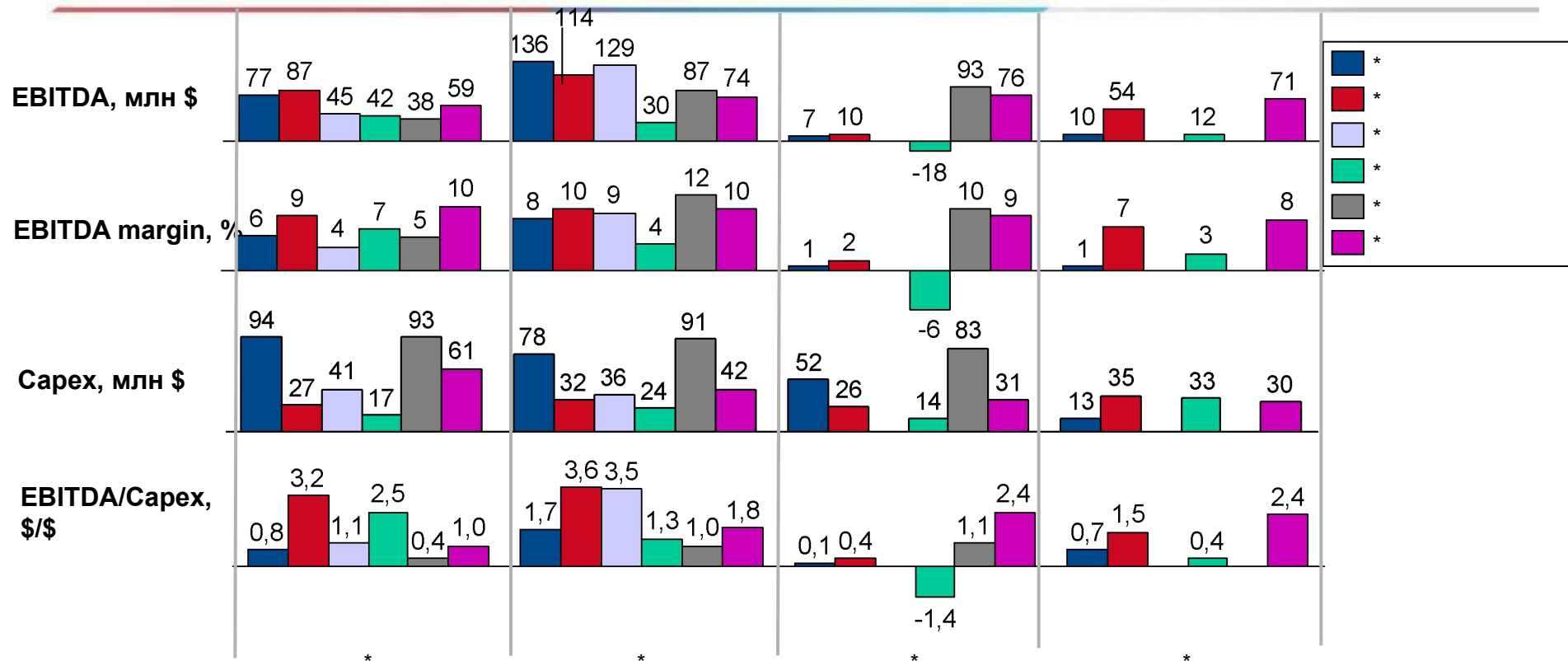
## Показатели

- LTIFR (коэффициент частоты травматизма)
- кол-во случаев

### Производство метизов

- объем продаж по Группе ,тыс. тн
- EBITDA, млн. долл.
- производительность труда, тыс.долл./чел в месяц
- уровень снижения переменных затрат, %
- постоянные затраты, тыс.долл.
- качество продукции: уровень продукции

# Сравнение Метизного сегмента с конкурентами



- Метизный сегмент Северсталь демонстрирует работу с показателями, не уступающими основным конкурентам
- Производство метизов в портфеле вертикально интегрированных зарубежных конкурентов имеет меньшую прибыльность по сравнению с производством стали+сорта, нишевыми продуктами и сервисом
- По сравнению с ММК-метиз, ССМ имеет более сбалансированный портфель, с большей долей высокопередельных и нишевых продуктов (проволока стальная, канаты, сортовая х/т сталь, фасонные профили)
- Игроки, имеющие широкий портфель и ориентированные на массовый рынок имеют высокую зависимость от рыночной конъюнктуры (просадка в 2009 году)
- Игроки, имеющие ярко выраженную нишевую стратегию (Kiswire, Tokyo gore) и работающие на рынке, наименее пострадавшем от мирового кризиса (Азия), не ухудшили свои показатели
- Реализация нишевой стратегии требует более интенсивных кап. вложений
- Качество производимой продукции соответствует российским и мировым стандартам и находится на одном уровне с качеством аналогичных продуктов конкурентов.

## Вызов

## Действия

- Дефицит сырья, соответствующего современным требованиям (в Группе)

- Развитие программ с поставщиками сырья (ОЭМК, ММЗ, Евраз ЗСМК, МК им.Серова, Петросталь и т.д.)
- КФК с ЧерМК
- новый сортопрокатный стан ЧерМК

- Изношенность парка оборудования и инфраструктуры
- Неоптимальная структура производственных мощностей и площадей (исторически заводы были рассчитаны на большие объемы производства)

- Реализация программ модернизации основного производства
- Оптимизация избыточной инфраструктуры (развитие Индустриальных парков в Орле и Волгограде)

- Растущий интерес к российскому и европейскому рынку со стороны иностранных производителей – приход мировых игроков в нишевых сегментах (жд крепеж, сварка, корд, канаты и т.д.)

- Развитие нишевых направлений (металлокорд, ограждения, ТНП, канаты, автокомпоненты, прочие down-stream)
- Развитие сервиса по всем продуктовым направлениям: канатный сервис, поставка комплектов, тех. поддержка и прочее
- R&D



1. Основная задача перед комплексом производства чугуна на ближайший период - это сокращение дефицита кокса за счет модернизации существующих мощностей по коксу и чугуну и использования коксозамещающих технологий (пылеуглеводование, природный газ, мелкий кокс).
2. Состав оборудования и набор технологий сталеплавильного производства определяется требованиями клиента к продукции, наличием сырья и энергоносителей. Для повышения эффективности существующих мощностей производства стали необходимо рассматривать технологии / оборудование позволяющие гибко работать в условиях изменения цен на сырье (лом / чугун), уменьшающие расходный коэффициент и повышающие качество продукции.
3. Основная задача перед производством горячего проката на ближайший период – это сокращение затрат за счет применения более дешевого легирования, снижения энергозатрат при нагреве и прокатке, а также освоение перспективных продуктов.
4. Основная задача перед производством холоднокатаного проката на ближайший период – это сохранение потребительских качеств продукции при появлении новых прокатных мощностей у конкурентов (цех по производству холодного проката ММК), прохождение процедур одобрения и начало поставок в промышленных объемах на заводы в РФ иностранных автокомпаний, в т.ч. разработка НВП для Автопрома.

# Достичь большего вместе

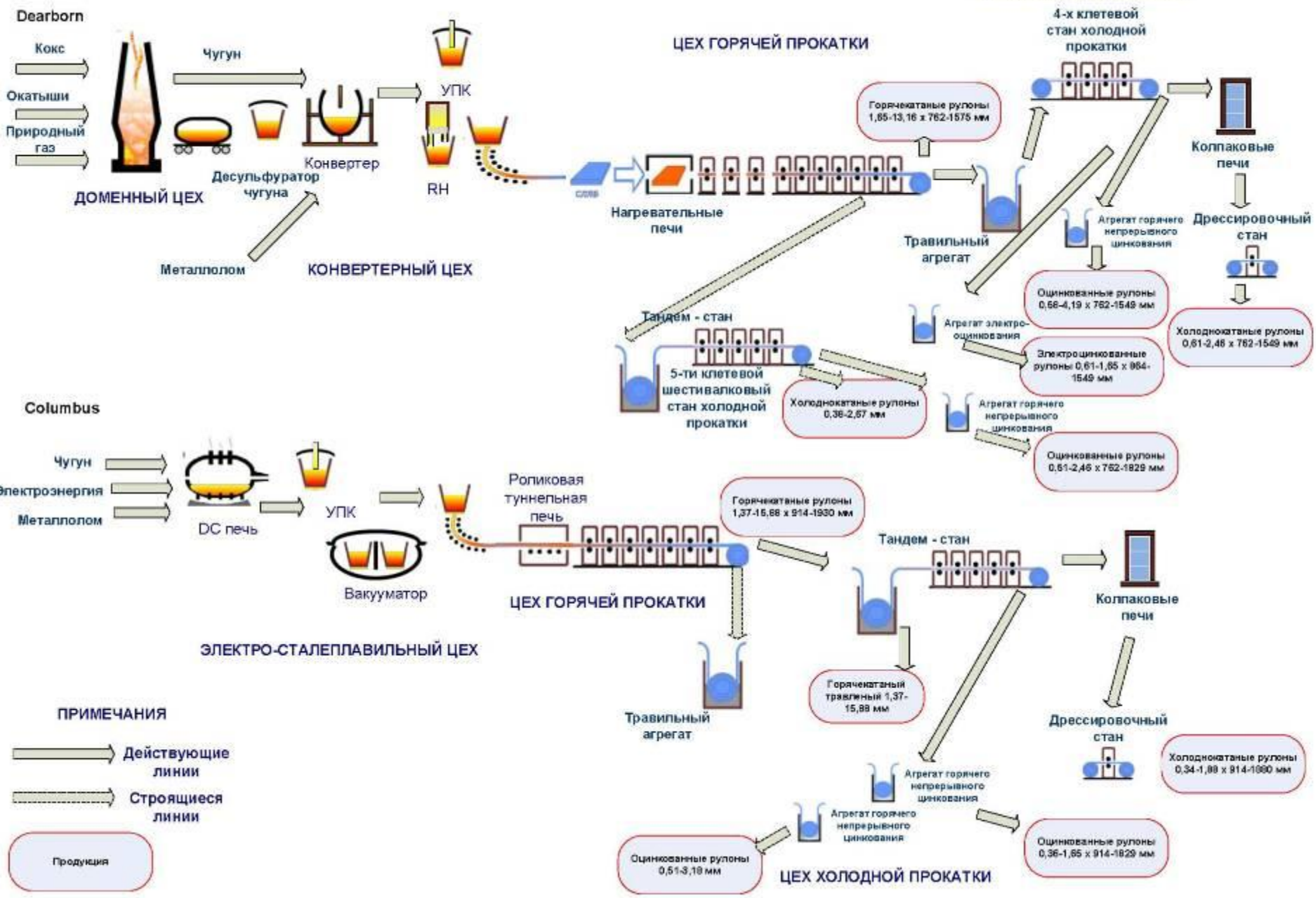
---

Северсталь 2011. Любое несанкционированное использование, копирование, раскрытие или распространение материалов, содержащихся в данном документе (или приложениях к нему), строго запрещено. Коммерческая тайна ОАО «Северсталь». 162600, Российская Федерация, Вологодская область, г. Череповец, ул.Мира, 30

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

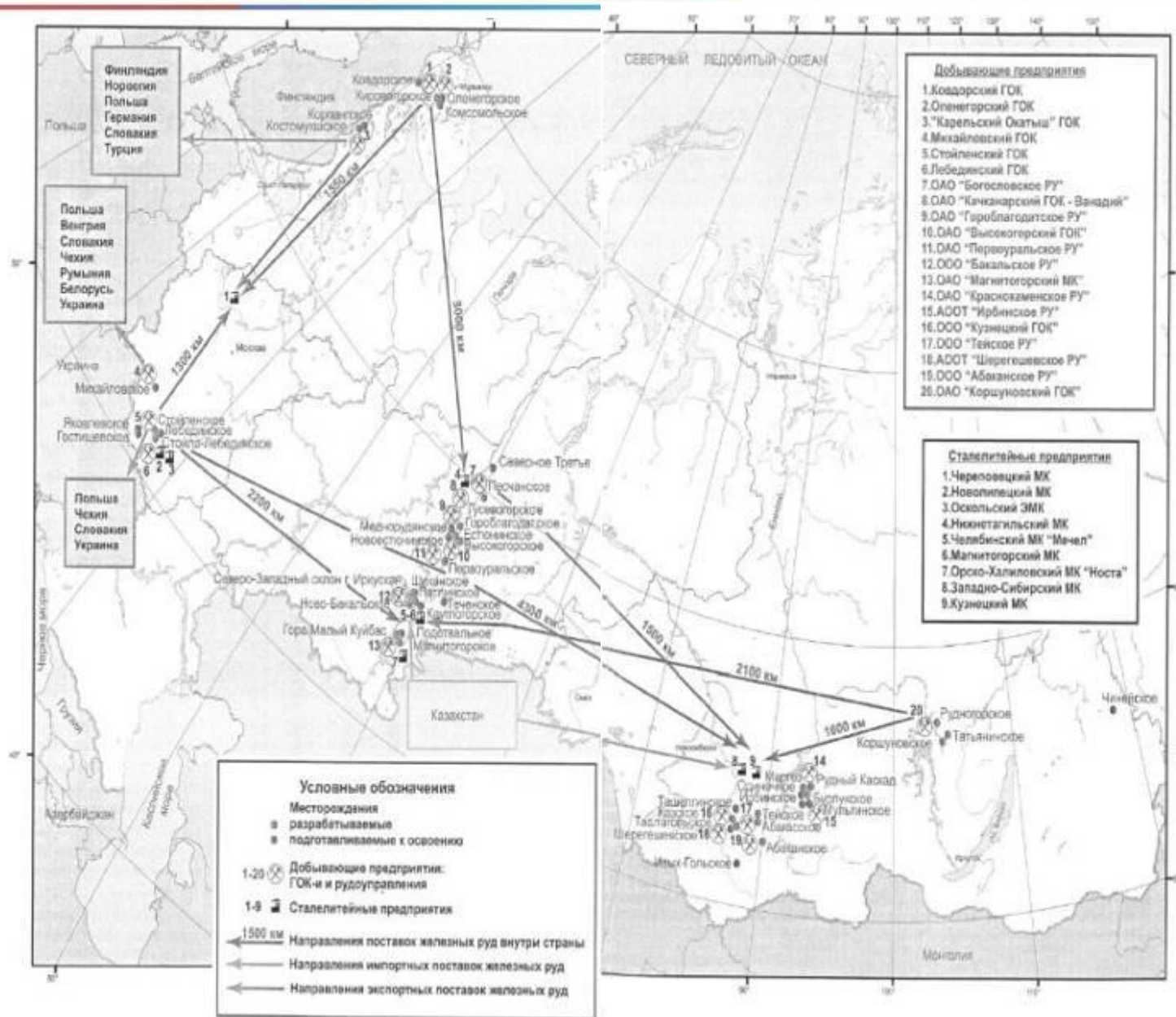


# Схема производства Severstal North America





**Первый передел**

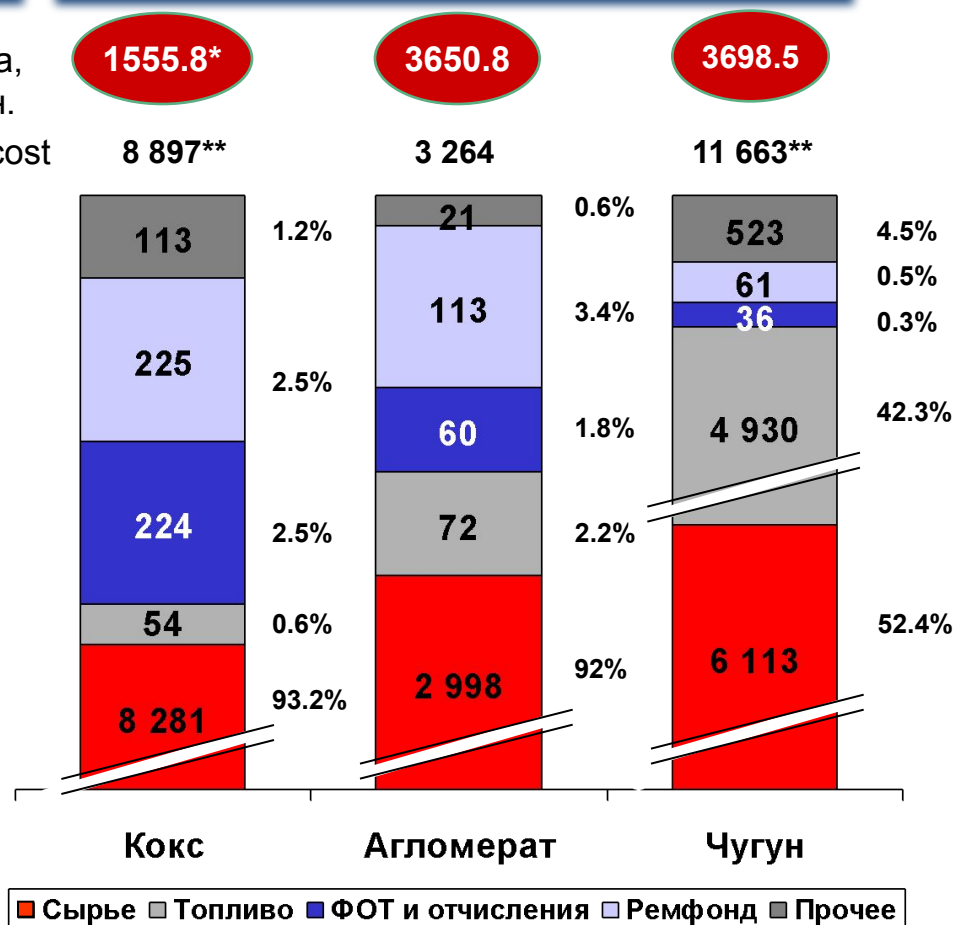


## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

- Объем выпускаемой продукции.
- Цены и объем потребляемых сырья, топлива, энергоресурсов, услуг, материалов и запчастей
- Содержание летучих веществ в шихте
- Качество кокса (прочностные характеристики)
- Содержание железа в металлошихте
- Количество сотрудников и ср. з/п

## Cash cost в руб. на тонну за январь – май 2011 г

V пр-ва,  
тыс. тн.  
Cash cost



\* - валовый, сухой

\*\* - без учета попутной продукции

## Подразделение

## Реализуемые направления

## Перспективные направления

КХП

- Увеличение в шихте марки ГЖО на 2%
- Увеличение зольности угольных концентратов марки 2Ж
- Подбор оптимальных периодов коксования
- Оптимизация обогрева коксовых печей
- Оптимизация проводимых ремонтов

- Замена дороги допустимого качества коксам марок угля на дешевые с сохранением
- Обмасливание шихты к/б 3-6 после реконструкции к/б №4
- Увеличение насыпного веса шихты к/б 3-6 после реконструкции к/б №4
- Продление срока службы к/б 8-10

АГП

- Оптимизация проводимых ремонтов
- Оптимизация состава аглошихты (в зависимости от конъюнктуры)
- Внедрение автоматического контроля хим.состава входящего сырья

- Использование извести в агломерационной шихте для увеличения производства
- Расширение паллет агломашин
- Реконструкция узла подготовки твёрдого топлива

ДЦ

- Использование кокса мелких фракций для замены части доменного кокса
- Использование части агломерата фракция 3-5мм в доменной шихте
- Подбор оптимальных систем загрузки шихтовых материалов на ДП

- Внедрение технологий использования заменителей кокса (ПУТ)
- Снижение уровня кремния в чугуне
- Продление кампаний доменных печей
- Альтернативные технологии

## Кокс



## Агломерат



## Чугун



### Описание и схема производства

Ἰτεῖῃαῖεᾶ ἘῐἸ Ἡῦῃ, ἘῐἸ

Ἰτεῖῃαῖεᾶ ἈἸἸ Ἡῦῃ, ἈἸἸ

Ἰτεῖῃαῖεᾶ Ἀῐ

### Агрегаты и показатели работы

Ἰτεᾶçàðᾶεῖ ἘῐἸ

Ἰτεᾶçàðᾶεῖ ἈἸἸ

Ἰτεᾶçàðᾶεῖ Ἀῐ

### Продукция

Ἰῖᾶῖ÷ῖῖῖᾶ-ῖ  
 ἘῐἸ

Ἰῖᾶῖῖῖῖ  
 ἘῐἸ-ἈἸἸ-Ἀῐ

### Сравнение с конкурентами

Ἐῖῖῖῖῖῖῖ Ἀῐ ἈἸ ×ᾶῖἸἸἸ-SNA ῖ ῖῖῖ.ῖῖῖῖῖ

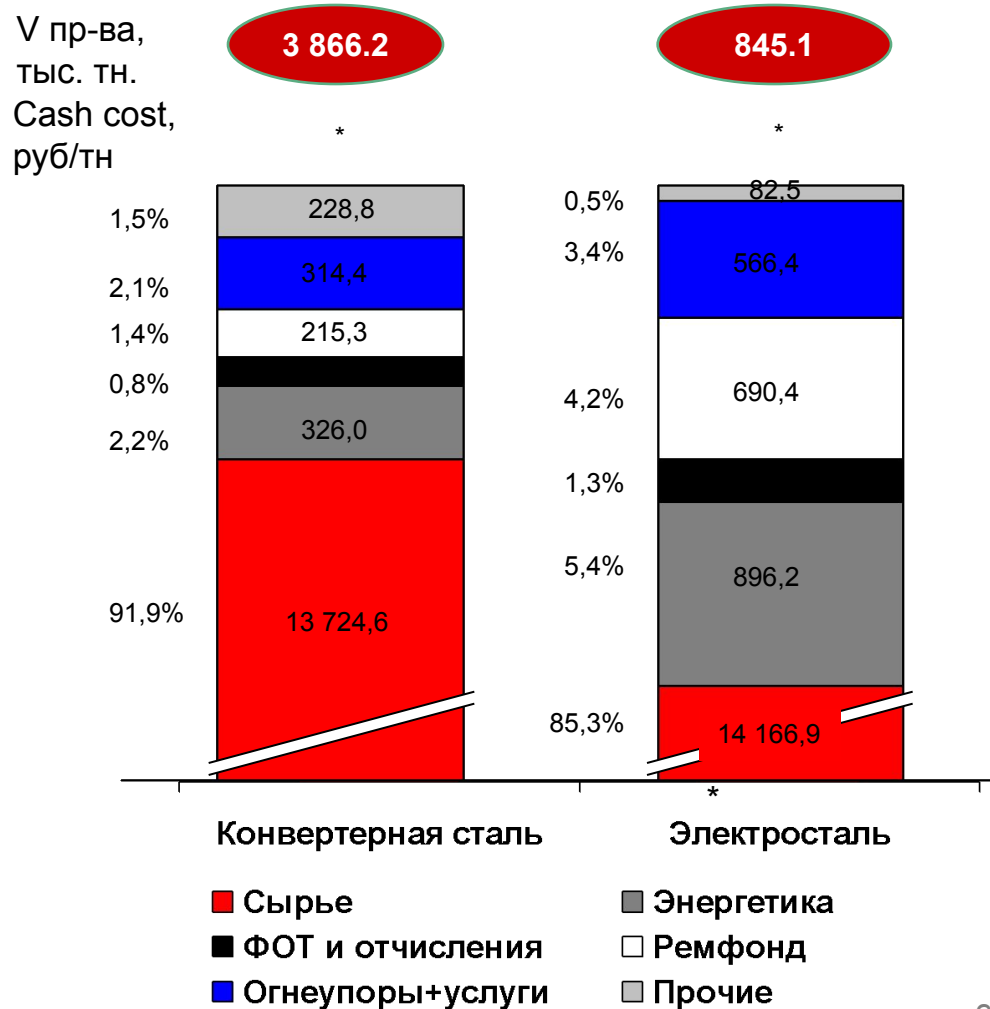


# Сталеплавильное производство

## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

- Объемы выпускаемой продукции.
- Цены и объем потребляемых энергоресурсов, сырья, услуг, материалов и запчастей
- Соотношение чугуна – лом
- Замусоренность лома
- Стойкость огнеупоров
- Численность персонала и средняя зар. плата

## Cash cost в руб. на тонну за январь – май 2011 г



## Подразделение

## Реализуемые направления

## Перспективные направления

### Конвертерная сталь

- Уменьшение количества технологической обрезки
- Снижение расхода извести
- Увеличение стойкости футеровки промковшей
- Оптимизация режимов работы печного трансформатора УПК

- Увеличение средней стойкости стальковшей
- Увеличение переработки неликвидов
- Оптимизация шихтовки плавки

### Электросталь

- Оптимизация режимов продувки кислородом
- Снижение расхода газа природного
- Замена материалов для легирования на более дешевые

- Увеличение средней стойкости стальковшей
- Организация производства с цикличностью выплавки и разлива с оптимальным временем
- Выпуск металла из ШП с обеспечением оптимальной температуры металла в сталеразливочном ковше

# Конвертерная сталь ММК относительно ЧерМК

5 мес. 2011 г.	Конвертерное пр-во ЧерМК		Конвертерное пр-во ММК			Отклонение на 1 тн		в т.ч. отклонение от ЧерМК по				
	Всего	На тонну		Всего	На тонну		ММК от ЧерМК		ценам	норме	стр-ре	прочим
		Цена руб.	Кол-во кг/т		Сумма руб./т	Цена руб.	Кол-во кг/т	Сумма руб./т				
Статьи расхода												
1 Производство		3 866 231	0,00		4 000 663							
2 Металлошихта	11 809	1 149.8	13 577	12 382	1 137.5	14 085	-12.3	507	411	51	45	0
3 Чугун	11 352	866.5	9 836	11 422	883.5	10 091	17.0	255	62		320	
4 Лом	9 753	270.9	2 642	10 349	239.2	2 475	-31.7	-167	143		-275	
5 Итого металлозавалка	10 971	1 137.4	12 478	11 194	1 122.7	12 567	-14.7	89	205	-161	45	
6 Ферросплавы	88 456	12.4	1 099	102 375	14.8	1 518	2.4	419	206	212		0
7 Отходы	1 534	-148.7	-228	1 204	-136.0	-164	12.7	64	-34	19	79	0
8 Брак	8 798	-1.1	-10	10 727	-1.5	-16	-0.4	-6	-3	-3		
9 Итого задано без отходов и брака	13 339	1 000	13 339	13 905	1 000	13 905	0,0	566	374	67	124	0
10 Добавочные материалы			366		0,0	260	0,0	-105	0	-105		
11 Расходы по переделу всего			1 371			1 354	0,0	-17	-37	-9	0	28
12 Отклонения (дополнительная стоимость)			0		0,0000	-9	0,0	-9				-9
13 Производственная себестоимость	15 087	1 000	15 087	15 510	1 000	15 510		424	338	-47	124	9

## Комментарий цеха:

У ММК себестоимость конвертерной стали выше на +424 руб./т., в т.ч. за счет цен 338 руб/тн и структуры +124 руб/т.

## Плюсы ММК:

✓Производство: у ММК выше на 3,5 %, или на 134,432 тыс т.

✓Нормы -47 руб/т – ниже расход добавочных материалов

## Минусы ММК:

✓Цены на заданное +411 руб/тн: у ММК выше цены на чугун на 0,6%, на лом на 6,1%, на ферросплавы на 15,7 %.

✓Нормы на заданное +51 руб/тн: у ММК ниже расход металлозавалки на -14,7 кг/т (или -161 руб/т), за счет большего расхода чугуна на +17,0 кг/т и меньшего расхода лома на -31,7 кг/т, выше расход ферросплавов на +2,4 кг/т (или +212 руб/т),

✓Структура по заданному +45 руб/тн: у ММК выше доля более дорогого чугуна (ММК 78,7%, ЧерМК 76,2%) и ниже лома (ММК 21%, ЧерМК 24%) в металлозавалке.

# Конвертерная сталь (затраты по переделу) ММК относительно ЧерМК

5 мес. 2011 г.	Конвертерное пр-во ЧерМК				Конвертерное пр-во ММК				Отклонение на 1 тн		в т.ч. отклонение от ЧерМК по		
	Всего		На тонну		Всего		На тонну		ММК от ЧерМК		ценам	норме	прочим
	Цена руб.	Сумма млн.руб.	Кол-во кг/т	Сумма руб./т	Цена руб.	Сумма млн.руб.	Кол-во кг/т	Сумма руб./т	Кол-во кг/т	Сумма руб./т	Сумма руб./т	Сумма руб./т	Сумма руб./т
1 Расходы по переделу всего		5 300		1 371		5 416		1 354	0.0	-17	-37	-9	28
2 Топливо технологическое, тм3	2 970	68	5.9	18	2 697	49	4.5	12	-1.4	-5	-1	-4	
3 Исполыз.отход. тепла	0	-18	0.0	-5	0	-69	0.0	-17	0.0	-13	0	0	-13
4 Энергетические затраты:	0	1 183		306	0	1 065		266	0.0	-40	-35	-4	0
5 Азот , тм3	559	75	34.5	19	1 587	182	28.7	45	-5.8	26	29	-3	
6 Электроэнергия, 1000 кВт-ч	1 571	304	50.1	79	1 512	305	50.5	76	0.4	-2	-3	1	
7 Пар, Гкал	513	8	3.9	2	612	21	8.7	5	4.8	3	1	2	
8 Вода тех. свеж, 1000 м3	1 252	1	0.2	0	555	3	1.2	1	1.0	0	-1	1	
9 Аргон, м3	17 002	30	0.5	8	4 356	13	0.7	3	0.3	-5	-9	5	
10 Кислород техн., 1000 м3	2 566	657	66.3	170	1 658	406	61.3	102	-5.0	-68	-56	-13	
11 Сжатый воздух, 1000 м3	255	42	42.4	11	302	73	60.7	18	18.3	8	3	5	
12 вода деаэрированная, тн					97	61	156.4	15	156.4	15	0	15	
13 Химически очищенная вода, тм3	63 860	67	0.3	17	35 170	0	0.0	0	-0.3	-17	0	-17	
14 ФОТ	0	312	0.0	81	0	252	0.0	63	0.0	-18			-18
15 Отчисления в общ.фонды	0	111	0.0	29	0	88	0.0	22	0.0	-7			-7
16 Ремонтный фонд	0	1 253	0.0	324	0	985	0.0	246	0.0	-78			-78
17 Огнеупоры и порошки	0	1 144	0.0	296	0	1 363	0.0	341	0.0	45			45
18 Содерж. осн.средств		268	0.0	69		393	0.0	98		29			29
19 Сменное оборуд-е		30		8		576	0.0000	144	0.0	136			136
20 Транспортные расходы		170		44		108	0.0000	27	0.0	-17			-17
21 Прочие расходы цеха		67		17		167	0.0000	42	0.0	24			24
22 Амортизация		442		114		439	0.0000	110	0.0	-5			-5
23 Общецеховые расходы		105		27			0.0000	0	0.0	-27			-27
24 Десульфурация чугуна		74		19			0.0000	0	0.0	-19			-19
25 Вакуумирование		90		23			0.0000	0	0.0	-23			-23

**Комментарий цеха:** У ММК затраты по переделу стали ниже, чем на ЧерМК, на -17 руб/т. Подробнее :

### Плюсы ММК:

- ✓ **Цены на энергоресурсы -37 руб/т:** у ММК ниже цены на кислород (-35%), газ природный (-9%), аргон (в 3,9 раза), воду техническую (в 2,3 раза), электроэнергию (-4%) при этом выше цены на азот в 2,8 раза, сжатый воздух (+18%)
- ✓ **Нормы -9 руб/т:** у ММК ниже расход по природ.газу -1,4 тм3/т за счет конструк.отличий УНПС и стр-ры прои-ва (участок КОШ на ЧерМК, на ММК ниже доля вакуум. сортамента (ниже расход прир.газа на разогрев ст/ковшей); по исп. отход. тепла – на ЧерМК отсутствует возмож-ть исп-я в полном объеме собственного пара с ОКГ-400 ввиду загруженности паропровода 9-13 атм.; по азоту – -5,8 тм3/т (за счет частичного замещения на ЧерМК факельного торкрет-я раздувом шлака азотом и особен-ми газ/отвод трактов, по расходу кислорода – -5,0 тм3/т в связи с отсутствием участков КОШ.

### Минусы ММК:

- ✓ **По рем.фонду** – на ЧерМК, в отличие от ММК, затраты на фурмы, части шлема конвертера входят в состав з/ч в РФ, а на ММК – в статью сменное. На ММК затраты выше.



Подготовленный к плавке металлолом в совке емкостью 100 м<sup>3</sup> загружается в конвертер краном № 10 или 11.

Чугун с доменного производства поступает в передвижных миксерах полезной емкостью 600 тонн на участок перелива чугуна, где переливается в заливочный ковш, установленный на чугуновозе. При необходимости чугуновоз перемещается на позицию УДЧ, где производится десульфурация чугуна, после чего осуществляется скачивание шлака и с помощью крана № 8 или 8а чугун заливается в конвертер.

После продувки плавки металл выпускают в стальковш, установленный на сталевозе.

Выпуск металла из конвертера №1 осуществляется в стальковш, установленный на сталевозе №1, из конвертера №2 – в стальковш, установленный на сталевозе №3, из конвертера №3 – в стальковш, установленный на сталевозе №4. После выпуска сталевоз перемещается в позицию соответствующей УДМ.

В зависимости от обрабатываемой марки стали (в соответствии с технологией выпечной обработки конкретной группы марок стали) при необходимости кранами №23 и 25 пролета выпечной обработки стали осуществляется транспортировка стальковша с металлом по агрегатам отделения выпечной обработки.

При этом должно быть обеспечено выполнение следующих требований:

- обеспечение своевременной передачи стальковша с подготовленным к разливке металлом на УНРС;
- обеспечение своевременной передачи сталевоза под подготовленный для выпуска следующей плавки стальковш.

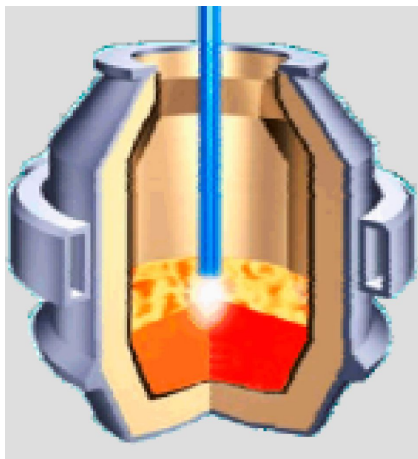
После окончания выпечной обработки сталевоз со стальковшом перемещается в передаточный пролет отделения непрерывной разливки стали, затем одним из кранов передаточного пролета осуществляется постановка стальковша на стенд соответствующей УНРС.

Разливка проводится в сляб сечением 250...315 x (1020...1850) мм. Порезка осуществляется в соответствии с заказом и производится в процессе разливки металла на УНРС машинами газовой резки (МГР). После вырезки сляба на него наносится маркировка.



### *Установка десульфурации чугуна (ESM, 2003г)*

- Фактическая пропускная способность: 50% производства
- Вес обрабатываемого чугуна: 300 т
- Реагенты: CaO+Mg
  - Расход CaO – 1,1 кг/т чугуна
  - Расход Mg – 0,39 кг/т чугуна
- Состав оборудования:
  - инжектора для извести и для магния;
  - оборудование для подачи продувочных и измерительных фурм;
  - две продувочные фурмы;
  - машина скачивания шлака;
  - машина для отдува шлака (баблер)
- Начальное содержание серы: в среднем 0,019%
- Конечное содержание серы: в среднем 0,005%
- Минимально достигаемое содержание серы: 0.001%



### *Кислородный конвертер с верхней продувкой (изготовление УЗТМ)*

- Средний вес плавки – 355 тонн
- Тип продувки – верхняя
- Интенсивность продувки – 1200 м3/мин
- Измерительный зонд (температура, химсостав, активность кислорода)
- Выход жидкой стали – 89 %
- Длительность плавки – 39 мин
- Система отсечки шлака (дротик)
- Стойкость футеровки конвертера 4,5 тыс. плавков

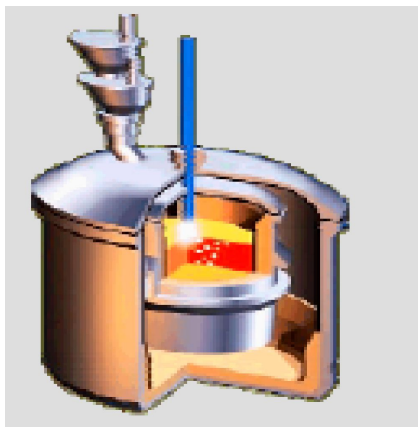


### *Установка «печь – ковш» фирмы «Fuchs»*

- Две позиции для обработки металла
- Продувка металла аргоном
- Номинальная масса обрабатываемой стали в ковше – 375 т;
- Диаметр электродов – 508 мм;
- Мощность трансформатора – 45 МВА;
- Тракт подачи сыпучих, имеющий 18 бункеров
- Резервная фурма для продувки аргоном сверху
- Трайб-аппараты для ввода проволоки

### Достижимые результаты:

- скорость нагрева – до 4 °С/мин
- степень десульфурации на УПК – 70-80%



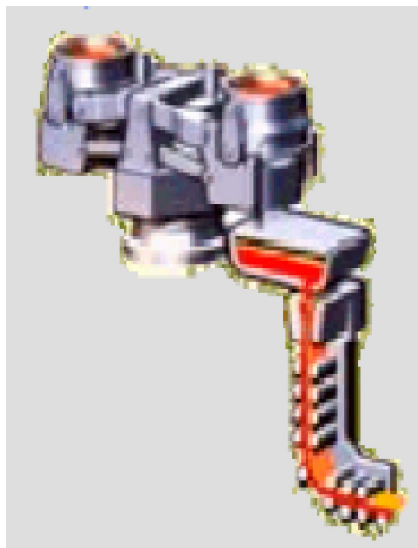
### *Установка вакуумирования стали ковшевого типа VD-OB фирмы SMS-Desmag (2002 г.)*

- Производительность: 1.5 млн.т/год
  - Вес обрабатываемого металла: 330-340 т
- Состав оборудования:
- Две вакуум-камеры;
  - Вакуумный парожеткторный насос производительностью 700 кг/ч по сухому воздуху при 20 °С;
  - Тракт подачи сыпучих материалов имеющий 21 бункер, подача материалов под вакуумом;
  - Кислородная фурма;
  - Устройство для отбора пробы металла, измерения температуры и активности кислорода под вакуумом;
  - Трайб-аппараты для ввода порошковых проволок;
  - прибор Hidrys для измерения содержания водорода в металле.
  - Разряжение в камере 0.5 мм.рт.ст. за 8 минут.

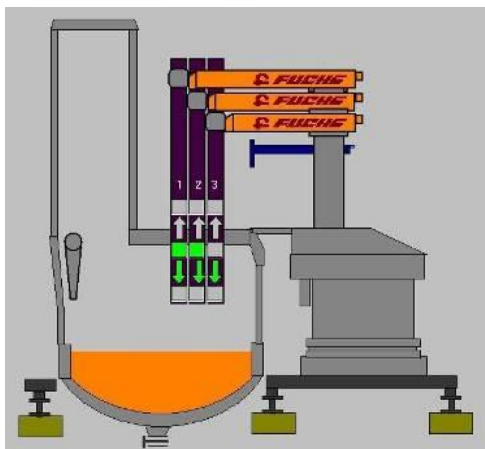
### Достижимые результаты:

- Содержание углерода после вакуумного обезуглероживания – не более 0,0025%
- Содержание водорода после вакуумирования – не более 2,5 ppm
- Содержание серы после обработки – не более 0,003%

# Ключевые характеристики основных сталеплавильных агрегатов КЦ СП (3/3)



Технические характеристики		УНРС - 1,3,4	УНРС - 2	УНРС -5
Продукция		Сляб		
Тип машин		Криволинейный		
Сечение отливаемых слябов	Толщина, мм	200 - 315		
	Ширина, мм	1020 - 2000		
	Длина, мм	4500 - 11500		
Скорость разливки, м/мин		до 1,4		
Радиус машины, м		10		
Металлургическая длина, м		37	38	37
Объем промежуточного ковша, т		27	55	50
Тип кристаллизатора		Криволинейный	Вертикальный	Криволинейный
Длина кристаллизатора, мм		900		
Амплитуда качания, мм		7		
Частота, в мин		max 120		max 200
Способ контроля температуры		Дискретный (термопарой погружения)		
Вторичное охлаждение		Водовоздушное		
Расход воды на охлаждение в ЗВО, л/кг		0,3-0,8	0,5-1,2	0,5-1,2
Система вторичного охлаждения		Стат.	Динам.	Динам.

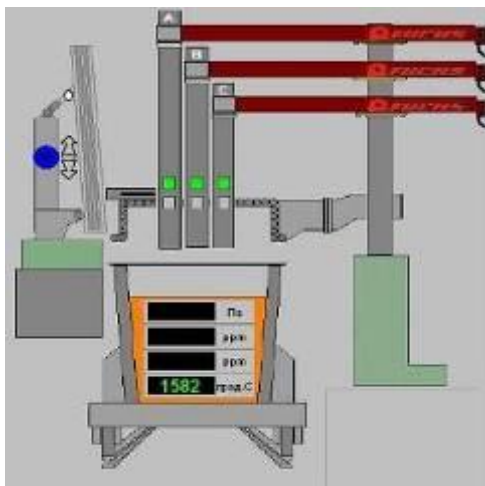


## *Шахтная печь с удерживающими пальцами фирмы «Fuchs» ШП№1 и ШП№2 (1999 и 2005 гг.)*

- Производительность – 1100 тыс. т/год каждая
- Номинальная вместимость печи по металлошхите - 150т
- Масса «болота» - 10-15т
- Диаметр выпускного отверстия - 180 мм
- Мощность печного трансформатора - 86 МВ\*А
- Расход электроэнергии на плавку – 270-295 кВт\*ч/т
- Диаметр электродов - 610мм
- Диаметр распада электродов - 1100 мм
- Выпуск плавки – донный
- Продолжительность плавки - 48- 54 мин
- Газокислородное оборудование:
  - ШП№2: 4 стеновые горелки, 4 кислородных инжектора, сводовая фурма
  - ШП№1: 6 стеновых горелки, 2 инжектора, сводовая фурма.

**Преимущества шахтной печи:** предварительный нагрев металлолома в шахте печи во время предыдущей плавки, снижение расхода электроэнергии на 20-30 кВтч/тн

**Недостатки шахтной печи:** высокие требования к качеству металлолома



## *Установки «печь – ковш» фирмы «Fuchs» №1 и №2 (1997 и 2005 гг.)*

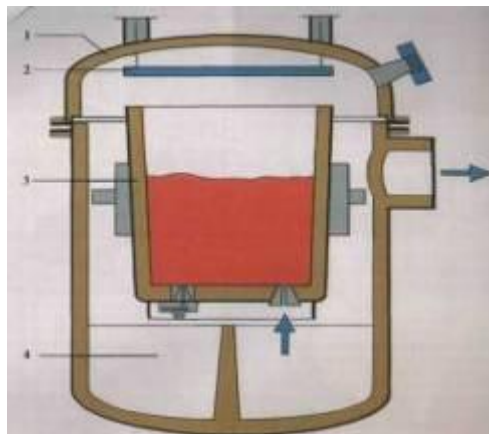
- Производительность – 1100 тыс. т/год каждая
- Масса стали в ковше - 120-125т
- Мощность трансформатора - 32 МВ\*А
- Диаметр электродов - 406мм
- Продувка металла – аргоном
- Трайб-аппараты для ввода порошковой проволоки
- Тракт подачи сыпучих, имеющий 12 бункеров
- Резервная фурма для продувки аргоном сверху

Достигаемые результаты:

- Скорость нагрева металла - 3,5 – 4 °С/мин
- Степень десульфурации на УПК – 70-80%



# Ключевые характеристики основных сталеплавильных агрегатов ЭСПЦ СП (2/3)



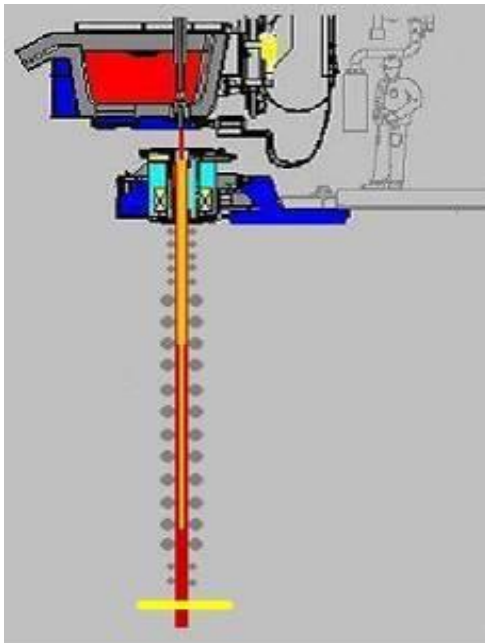
## Установка вакуумирования стали ковшевого типа VD-OB, НПО «Вакуумаш» (1970 г.)

- Производительность: 600 тыс.т/год
- Вес обрабатываемого металла: 115 - 125т
- Свободный борт: 800 мм
- Состав оборудования:
  - Одна вакуум-камера;
  - пятиступенчатый вакуумный парожеткорный насос производительностью 400 кг/ч по сухому воздуху при 20 °С;
- Время вакуумирования: 20-35 минут



## Машина непрерывного литья сортовых заготовок радиального типа, «Текинт» (2002 г.)

- Производительность, 1100 тыс. т /год
- Базовый радиус - 10м
- Число ручьёв - 6шт
- Сечения: 100x100мм, 150x150мм
- Скорость разлива : 100x100 мм - 5-7 м/мин, 150x150 мм - 2,8-3,5 м/мин
- Механизм качания – гидравлический
- Частота качания - 230 кач./мин
- Амплитуда качаний - 16мм
- Гильза кристаллизатора с параболической конусностью и хромоникелевым покрытием
- Длина гильзы кристаллизатора, мм 1000
- Кристаллизатор с 2-х контурным ЭМП фирмы АВВ
- Система автоматического поддержания уровня в кристаллизаторе и подачи технологической смазки
- Металлургическая длина – 22 м ( по глубине жидкой фазы)
- Тип вторичного охлаждения - водяное
- Общий расход воды на вторичное охлаждение - 600-800 л/мин



*Машина непрерывного литья заготовок вертикального типа, совместно «УРАЛМАШ» и «Южуралмаш» (1969 г.)*

- Производительность - 800 тыс. т /год
- Механизм качания кристаллизатора – рессорный с гидравлическим приводом
- Частота качания – 100-180 кач./мин
- Амплитуда качаний - 16мм
- Металлургическая длина - 12м
- Система мягкого обжатия протяжённостью - 3,5м
- Водовоздушное охлаждение в ЗВО
- Общий расход воды на ЗВО – 16-20 м3/ч
- Кристаллизатор со щелевыми каналами и хромоникелевым покрытием
- Длина кристаллизатора - 1000 мм
- Сечение кристаллизатора:
  - 150x1000 ÷ 1300мм
  - 200x980 ÷ 1550мм
- Скорость разливки:
  - толщина сляба 150 мм - max 1,0 м/мин ср 0,9 м/мин
  - толщина сляба 200 мм - max 0,7 м/мин ср 0,6 м/мин

**Преимущества вертикальной УНРС:** отсутствие зон загиба и разгиба, механических напряжений, возникающих в этих зонах; более высокая чистота металла по неметаллическим включениям.



Формирование совка с металлоломом производится таким образом, чтобы наиболее габаритные и тяжелые куски располагались в пятке совка и при загрузке в конвертер попадали не на дно конвертера и располагались сверху остального металлолома. Это защищает дно от ударов и способствует быстрому растворению крупных кусков.

Параметр		Значение	Влияние на процесс
Сортность		ЧШ-1,2,3, "черный лом". Обрезь, кусковой лом, мехпакеты, скрапы	При использовании не соответствующей сортности лома - непопадания в заданный химический анализ стали на повалке. При высокой доле легковесного лома - повышенное окисление его в первоначальный период продувки.
Замусоренность		Покупной лом - 1%. Скрапы - до 50%	При высокой замусоренности металлолома снижается выход годного за счет повышенного угара. Кроме того требуется повышенный расход шлакообразующих материалов, что приводит к увеличению выхода шлака и потерь металла со шлаком.
Габаритные размеры	КЦ	Кусковой лом - 500*500*1200мм, скрап - 1000*1000*300мм, пакеты -2000*1050*750мм	При больших габаритах увеличивается длительность расплавления металлолома и увеличивается вероятность повреждения кислородной фурмы во время продувки.
	ЭСПЦ	Кусковой лом - 600*350*250 мм, скрап - 80*500мм, пакеты -600*650*800 мм	При больших габаритах увеличивается длительность расплавления металлолома и возможно зависание металлошхты.
Масса куска	КЦ	не более 2.5 т	При большей массе куска возможно неполное расплавление за время кислородной продувки
	ЭСПЦ	Не более 0,2 т	При большей массе куска возможно неполное расплавление за время плавки
Взрывобезопасность		Металлолом не должен содержать взрывчатых веществ, закрытых емкостей, кусков снега и льда.	



Заливка чугуна производится в 2-4 приема. Длительность паузы после завалки лома перед заливкой чугуна в зимнее время - 1-2 мин.

Соотношение расходов чугуна/лом определяется тепловым балансом ведения плавки (приход физического тепла чугуна и химического тепла реакций окисления примесей чугуна и лома, требуемым химсоставом и температурой стали перед выпуском). При фактическом весе лома большем, чем оптимальный по тепловому балансу происходит переокисление металла, снижение выхода годного, повышенному угару ферросплавов и повышенной загрязненности стали неметаллическими включениями. При меньшем - повешенный расход чугуна, увеличение выхода шлака и потерь железа с ним.

Параметр	Значение	Влияние на процесс
Температура	1350-1450°C	Физическое тепло чугуна является основным теплоносителем конвертной плавки и определяет расход чугуна.
Химсостав	Si=0,50±0,20%, S=0,022±0,008% P -н.б.0.075%,	Чем выше содержание удаляемых примесей чугуна - тем больше потери металлошихты. Кроме того чем выше содержание кремния в чугуне - тем больше количество образующегося шлака и выше потери железа с ним. Чем выше содержание фосфора - тем выше требуется основность шлака, больше количество образующегося шлака и потери железа с ним.
Количество миксерного шлака	не более 0.5%	Чем больше количество миксерного шлака, попавшего в конвертер, тем больше количество образующегося шлака и выше потери железа с ним



известь



доломит



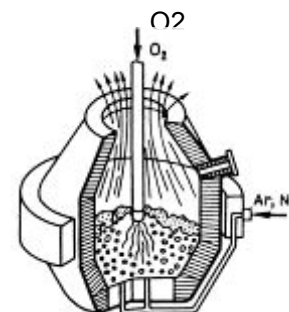
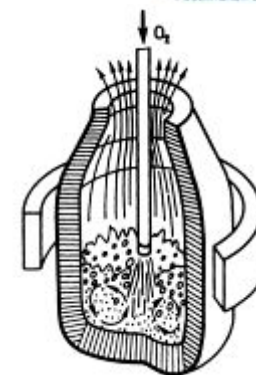
ФОМ

Конечная цель кислородной продувки - получить температуру расплава достаточную для последующей выпечной обработки и разливки стали, удалить углерод до требуемых пределов, максимально удалить фосфор (степень дефосфорации 90%), частично серу (степень десульфурации 15-25%). Для удаления фосфора необходимо в первоначальный период ведения продувки навести высокоосновной с высоким содержанием (FeO) шлак. Для удаления фосфора необходимы относительно низкая температура, высокое содержание (FeO) и высокая основность  $\text{CaO/SiO}_2$ .

Доломит и ФОМ применяются для повышения содержания MgO в конвертерном шлаке до значения 9-14 % с целью предотвращения повышенного износа огнеупорной футеровки.

# Основные разновидности кислородно-конвертерного процесса

Наименование	Достоинства	Недостатки
Продувка сверху кислородом	Классическая технология. Простота конструкции.	Высокое здание цеха, недостаточное перемешивание на заключительном этапе продувки, повышенное содержание FeO в шлаке. Более высокий расход металлошихты.
Продувка кислородом снизу	Нет необходимости в постройке высокого здания, что удобно при реконструкции. Низкая окисленность шлака, эффективное перемешивание ванны.	Сложная конструкция. Использование дополнительного газа для защиты области вокруг фурм от перегрева. Нестабильная стойкость днища и продувочных броков, необходимо использовать специальный уход за днищем.
Вдувание порошкообразной извести снизу	Повышенная дефосфорацию за счет более быстрого и эффективного усвоения извести. Используется при переделе высокофосфористых чугунов.	Дополнительное оборудование и дополнительные затраты.
Продувка инертными газами (азот, аргон) снизу через огнеупорные блоки с продувкой кислородом сверху	Усиливает перемешивание ванны, снижение окисленности шлака на заключительном этапе, повышение стойкости футеровки.	Нестабильная стойкость донных продувочных блоков. Дополнительное оборудование и дополнительные затраты
Вдувание топлива	Снижение расхода чугуна	Дополнительное оборудование и дополнительные затраты
Подогрев лома	Снижение расхода чугуна	Дополнительное оборудование и дополнительные затраты
Дожигание оксида углерода за счет подачи кислорода над ванной	Снижение расхода чугуна	Дополнительное оборудование и дополнительные затраты

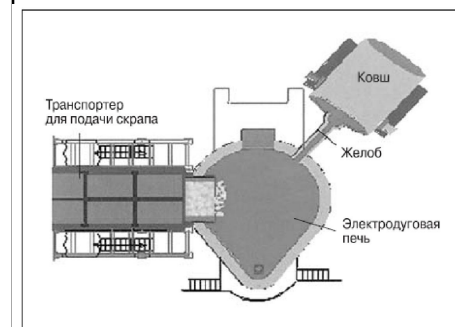
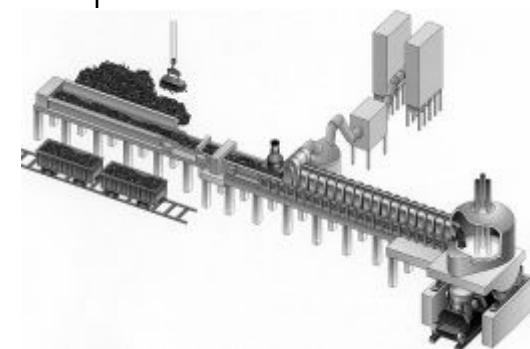


ТОПЛИВО



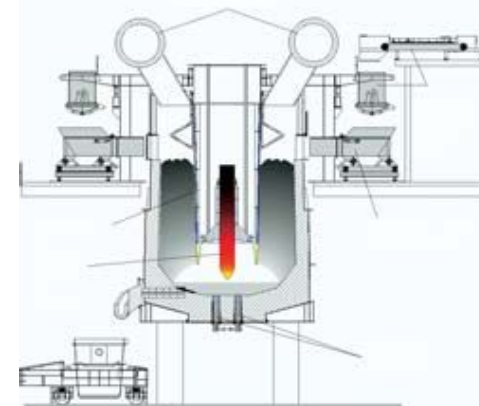
# Основные разновидности электросталеплавильного процесса

Наименование	Достоинства	Недостатки
ДСП с предварительным подогревом лома в шахте, бадье.	Снижение затрат электроэнергии на расплавление металлолома, частичная очистка отходящих газов	Требуется специально подготовленный металлолом. При низкой насыпной плотности менее 0.6 мЗ/т металлолома снижается производительность.
Consteel. Подача металлолома конвейером через туннельную шахту с нагревом отходящими газами. Плавка ведется с оставлением болота. Подача скрапа осуществляется в жидкий металл – электрические дуги взаимодействуют с расплавом, а не с металлоломом.	Снижение затрат электроэнергии на расплавление металлолома, частичная очистка отходящих газов, уменьшение воздействие электрических дуг на футеровку, возможность использования металлолома с низкой насыпной плотностью	Требуется специально подготовленный по ширине металлолом
Consteel + непрерывная подача чугуна. Металлолом подается по системе Consteel (конвейерная подача с нагревом металлолома отходящими газами). Чугун по ходу плавки заливают из ковша в печь при автоматическом управлении механизмом наклона ковша со скоростью 3 т/мин.	Снижение затрат электроэнергии на расплавление металлолома, частичная очистка отходящих газов, уменьшение воздействие электрических дуг на футеровку, возможность использования металлолома с низкой насыпной плотностью, возможность переработки чугуна до 40% в шихтовке плавки с максимальной производительностью	Требуется высокий уровень автоматизации процесса



# Новейшие разработки в области процессов производства стали:

Наименование	Достоинства	Недостатки
<p>Contiarc. Новая разработка фирмы SMS DEMAG. Процесс реализован на базе дуговой печи постоянного тока. Представляет собой шахтный реактор в который непрерывно через верх производится загрузка скрапа. Процесс напоминает доменный.</p>	<p>Пока непонятны так как процесс в промышленном масштабе нигде не реализован</p>	
<p>CONARC. Печь CONARC – представляет собой две ванны. Каждая печь оснащена фурмой для продувки кислородом. Имеется один портал с электродами на две ванны для нагрева металла. Технологический процесс Conarc начинается с заливки жидкого чугуна через желоб в корпусе. Плавка осуществляется «на болоте». После заливки чугуна начинается процесс рафинирования кислородом, подаваемым через сводовую фурму. Во время продувки кислородом необходимо постоянно охлаждать ванну при помощи губчатого железа, руды или металллолома. Завалка губчатого железа происходит посредством транспортирующих вибролотков через отверстие в своде камеры.</p>	<p>Возможность переработки от 100% металллолома до 80 % чугуна в шихте, что позволяет на предприятиях с производством чугуна не зависеть от рынка металллолома.</p>	<p>возможны выбросы при загрузке металллолома в расплавленный металл после стадии обезуглероживания</p>



Способ интенсификации	Кислородный конвертер	Электропечь
Интенсификация физико-химических процессов	Увеличение интенсивности кислородной продувки, внедрение комбинированной продувки оптимизация конструкции головки кислородной фурмы. Повышение качества металлолома.	Повышение качества применяемого металлолома, повышение мощности используемых трансформаторов.
Снижение длительности сопутствующих операций	Повышение стойкости кислородных фурм, повышение стойкости футеровки конвертеров	Снижение простоев, повышение стойкости футеровки, повышение качества металлолома.
Вынесение части операций	Предварительный подогрев металлолома внедоменная десиликонизация и дефосфорация чугуна	Предварительный подогрев металлолома внедоменная десиликонизация и дефосфорация чугуна

- Восстановление и плавление в жидкой ванне;
- Газофазное восстановление в твердом виде;
- Твердофазное восстановление во вращающихся трубчатых печах;
- Твердофазное восстановление в печах с вращающимся подом;
- Предварительное твердофазное восстановление с последующим расплавлением в плавильном агрегате



Їðèìàðó  
ïòïàññíà



Їðèìàðó  
ïòïàññíà



Їðèìàðó  
ïòïàññíà



Їðèìàðó  
ïòïàññíà



Їðèìàðó  
ïòïàññíà

# Горячекатаный прокат и трубы

Показатель	ЧерМК	НЛМК	ММК	SNA
Производство по годовому, тонн	5411290	5193492	5606590	848 115
Производительность, тонн/час	805,44	763	773	498,05
Текущие простои, %	14,44	13,8	12,7	18,6
Расходный коэффициент, кг/тонн	19,2	20,7	22,2	20,845
Затраты на передел, руб/тонн*	688,1	-	816,2	1621,87

\* - 1 квартал 2011 года

Отличия в расходном коэффициенте связаны со следующими отличиями:

1. Развес рулона на НЛМК и ММК меньше, чем на ЧерМК на 0,40-4,80 тонн, т.е. одна и та же величина обрези на летучих ножницах, при большем развесе, дает меньший расход на тонну проката.
2. Меньший развес сляба у конкурентов дает больший расход окалины на 2 кг на тонну, чем на ЧерМК. К тому же у конкурентов больше длина черновой группы (что дает дополнительное окалинообразование), чем на ЧерМК – на ЧерМК последние три клетки черновой группы объединены в подгруппу, у конкурентов клетки разнесены друг от друга.

Отличия в себестоимости связаны с низкими затратами на электроэнергию, ремонтный фонд и амортизацию на ЧерМК, а также со стоимостью энергоресурсов на SNA.

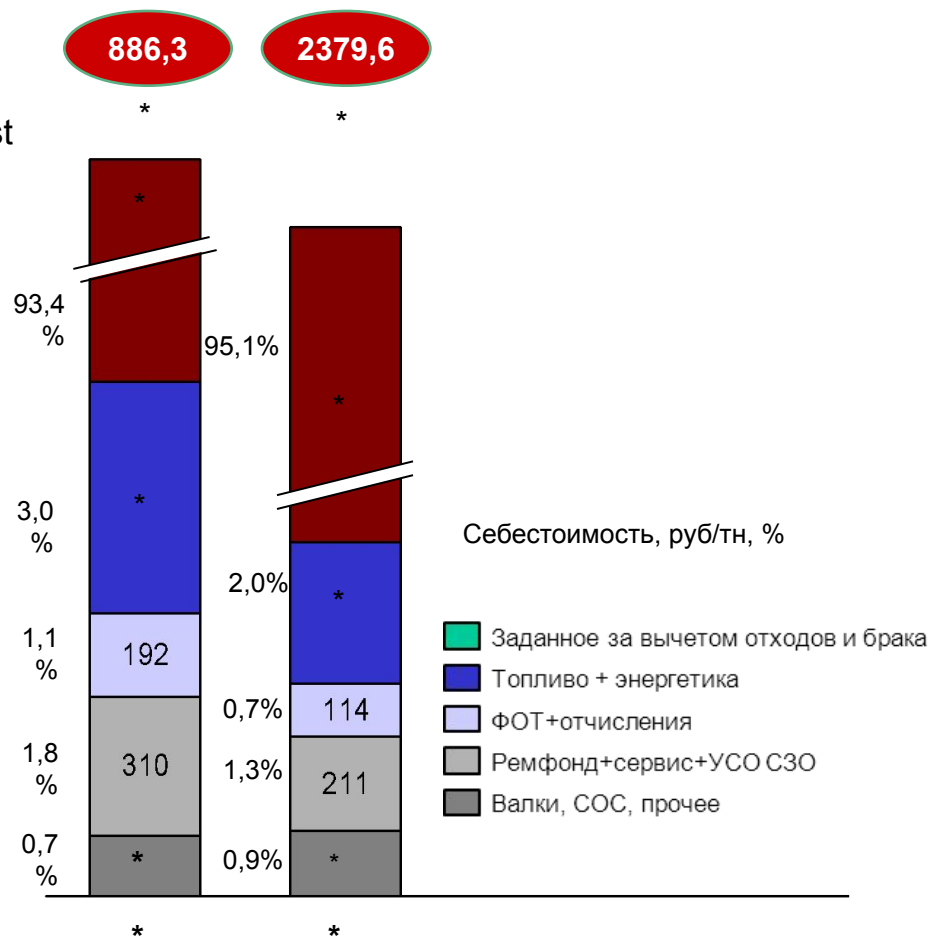


## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

- Объем производства (всад, годное)
- Расходный коэффициент на металле
- Объем потребляемых энергоресурсов, услуг, сырья, материалов и запчастей
- Цена заготовки (сляб)
- Цены на энергоресурсы, услуги, материалы и запчасти
- Себестоимость по переделу
- Количество сотрудников и ФОТ

## Cash cost в руб. на тонну за январь – май 2011 год

V пр-ва,  
тыс. тн.  
Cash cost



# Снижение себестоимости (технологические мероприятия)

Статья затрат	Технологические мероприятия
Исходная заготовка	Моделирование процессов при горячей прокатке с целью снижения затрат на легирование (в рамках стана 1700 и 2000 за январь-май 2011 года получен экономический эффект в объеме <b>20,3 млн. рублей</b> )
Топливо	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Увеличение доли горячего посада в методические печи стана 2000 (экономический эффект <b>16,8 млн. рублей</b> сентябрь 2009 – август 2010 год)</li> <li>▪ Снижение температуры нагрева при нагреве слябов на стане 2000 (экономический эффект рассчитывается)</li> </ul>
Валки	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отказ от профилактического съема на опорных валках стана 1700 (<b>0,8 млн. рублей в год</b>)</li> <li>▪ Повторное использование валков вертикального окалиноломателя после их доработки в качестве вертикальных валков клетей №№ 2-5 на стане 2000 (<b>5,66 млн. рублей в год</b>)</li> <li>▪ Более рациональное использование рифленых валков при составлении графиков прокатки «тонкий – толстый» (<b>1,79 млн. рублей в год</b>)</li> <li>▪ Введение ультразвукового контроля рабочих валков стана 1700 и опорных валков ст. 2800/1700 (снижение удельного расхода рабочих валков стана 1700 с 0,991 кг/тн проката до 0,978 кг/тн проката; снижение удельного расхода опорных валков ст. 2800/1700 с 0,099 кг/тн, до 0,098 кг/тн; снижение брака и б/з по причине отслоения бочки прокатного валка на 65%; снижение простоев стана 1700 по выкрошке опорных валков стана 1700 на 60%; экономический эффект рассчитывается)</li> </ul>
Расход металла	<p>Аттестация статистическими методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ экономия в 2010 году <b>22,243 млн. рублей (49,8% в ЛПЦ-1, 36,9% в ЛПЦ-2)</b></li> <li>▪ экономия в 2011 году (6 месяцев) <b>12,053 млн. рублей (51,4% в ЛПЦ-1, 30,0% в ЛПЦ-2)</b></li> </ul>

Эффект от реализации технологических мероприятий с учетом эффективности НВП составил:

2009 год – 522 млн. рублей

2010 год – 537 млн. рублей



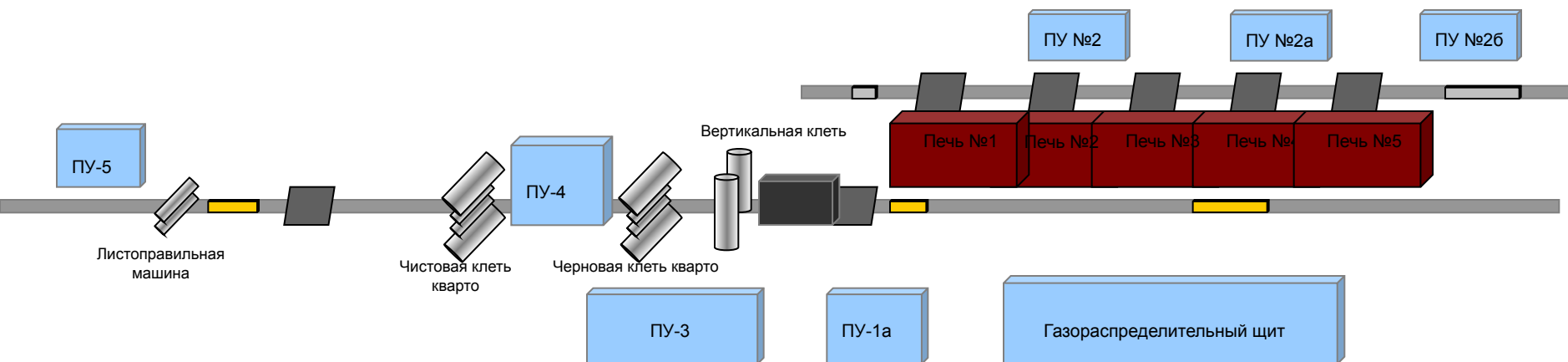
Российская Сталь  
2009



Российская Сталь  
2010

# Снижение себестоимости (технические мероприятия)

Статья затрат	Технологические мероприятия
Объемы производства	<p>Реконструкция роликозакалочной машины в ЛПЦ-1 (увеличение доли проката для машиностроения до <b>350 тонн год</b> за счет применения ускоренного охлаждения)</p> <p>Реконструкция комплекса газовой резки толстого листа в ЛПЦ-1 (увеличение толстого листа с обрезной кромкой до <b>100 тыс. тонн в год</b>)</p> <p>Модернизация системы управления станом 1700 (увеличение производства рулонов до <b>30 тыс. тонн в год</b>)</p> <p>Реконструкция трех нагревательных печей в ЛПЦ-2</p> <p>Строительство нагревательной печи №5</p> <p>Установка двух новых моталок на второй группе для производства металлопроката толщиной до 25 мм</p>
Топливо	<p>Реконструкция роликовой термической печи №2 в ЛПЦ-1 (увеличение точности поддержания заданной температуры, поддержание требуемого соотношения газ/воздух)</p> <p>Реконструкция методической печи №1 (снижение расхода топлива на <b>50 кг/т</b>)</p> <p>Реконструкция трех нагревательных печей в ЛПЦ-2</p> <p>Строительство нагревательной печи №5</p>
Количество термообработок	<p>Реконструкция роликозакалочной машины в ЛПЦ-1 (применение нормализации с ускоренным охлаждением вместо двойной термообработки закалки с отпуском)</p>
Расход металла	<p>Реконструкция методической печи №1 (снижение угара металла в печах до <b>10%</b>)</p> <p>Модернизация системы управления станом 1700 (снижение расхода металла по стану на <b>2,4 кг/тонн</b>)</p> <p>Установка новой системы инспекции качества поверхности полосы во время прокатки</p>



**Назначение** - нагрев слябов и выдача их в прокатку.

**Оборудование:**

Основное топливо – природный газ.

Размеры печи: длина - 30,3 м, ширина – 6,15 м, площадь пода 166,5 м<sup>2</sup>.

Металл в печи движется по двум рядам глissажных труб.

Система охлаждения труб – пароиспарительная, с рекуператорами.

Температура подогретого воздуха 450 – 500С.

В цехе 5 нагревательных печей: 1 – 2 печи – подинные, универсальные для короткого и длинного металла стана «1700» и «2800», производительностью 110 т/час.

3 – 5 печи – безподинные, для длинного металла стана «1700» производительностью по 120 т/час.

Даты ввода печей в работу:

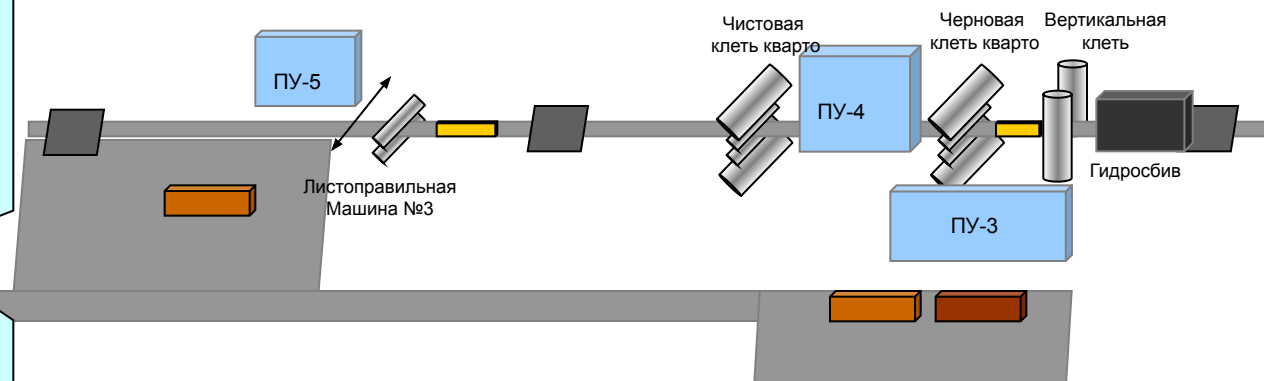
1 печь – 1959г., 2 печь – 1960г. (реконструкция – 1992г.), 3 печь – 1960г. (1-я реконструкция – 1991г., 2-я реконструкция – 2004г.), 4 печь – 1964 г. (реконструкция – 1990г.), 5 печь – 1989г.

Расходы газа по печам:

		МП-1	МП-2	МП-3	МП-4	МП-5
Удельные расходы топлива по печам	кг.у.т/тн	135,2	145,0	76,4	98,7	107,8
	мЗ/тн	117,9	126,4	66,6	86,1	94,0
	тн вс/час	56,5	53,3	70,2	73	72,6
Производительность печей	тн годн/час	49,7	46,4	65,4	68,1	67,8

**Листоправильная машина №3 – предназначена для исправления дефектов плоскостности материалов листов методом горячей и холодной правки.**

Принцип правки	перегибом
Усилие правки	30000 кН
Размеры листов:	
Толщина	7,0-60,0 мм
Ширина	до 2800 мм
Температура листов при правке	600-800°C
Скорость правки м/сек	0,3-0,6
Подъем траверсы вверх	100 мм
Диаметр роликов (рабочих/опорных)	360/390 мм
Длина бочки роликов (рабочих/опорных)	2950/110 мм



### Клеть Кварто-1.

Наибольшее усилие прокатки	30000 кН
Наибольший момент прокатки	2500кНм
Скорость прокатки м/сек	0,5-3,0
Диаметр бочки рабочих валков (max/min)	1000/940 мм
Диаметр бочки опорных валков (max/min)	1570/1470 мм
Длина бочки валков	2800 мм
Раствор валков	500 мм
Расстояние до предыдущей клетки	13180 мм
Электродвигатели – 2шт., мощность по	3550кВт

### Клеть Кварто-2.

Наибольшее усилие прокатки	40000 кН
Диаметр бочки рабочих валков (max/min)	800/750 мм
Диаметр бочки опорных валков (max/min)	1570/1470 мм
Длина бочки валков	2800 мм
Скорость прокатки м/сек	1,00-3,70
Раствор валков	265 мм
Расстояние до предыдущей клетки	37880 мм
Электродвигатель – 1шт., мощность	7100кВт

Материал валков клеть Кварто 1:  
Опорные – высокохромистая сталь AST70X  
Рабочие – немецкие – высокохромистый чугун – ASI170XX  
- словенские – высокохромистый чугун – CCrS-NF-65



**Черновая и чистовая клетка кварто предназначены для прокатки слябов, получения толстолиствого проката, а также подката для стана «1700».**

Материал валков клеть Кварто 2:  
Опорные – высокохромистая сталь AST73  
Рабочие – немецкие – высокохромистый чугун – ASI170XX  
- бельгийские – высокохромистый чугун – CR2.G3

**Вертикальная клеть – рабочая клетка с вертикальными валками предназначена для обжатия, профилировки, редуцирования боковых кромок слябов, прокатываемых в рабочей клетке стана 2800 и взрывления окисины**

### Клеть вертикальная.

Диаметр бочки валков (новых/переточенных)	1300/1200 мм
Длина бочки валков	435 мм
Раствор валков	650/2700 мм
Относительное обжатие	10%
Наибольшее усилие прокатки	6000 кН
Наибольший момент прокатки	2000кНм
Скорость прокатки м/сек	0.1...2...3
Электродвигатели – 4шт., мощность по	1120кВт

# ПГП, ЛПЦ – 1. Прокатное отделение. Стан 1700



Непрерывный шестиклетьевого стан 1700 состоит из 6-ти четырехвалковых клеток КВАРТО. Прокатка полос от 0,8-6 мм.

Ширина полосы, мм	Максимально допустимое обжатие по клетям, %					
	1	2	3	4	5	6
от 700 до 1000	63	62	50	50	40	25
от 1010 до 1250	60	60	50	45	35	22
от 1260 до 1450	55	50	45	40	30	20

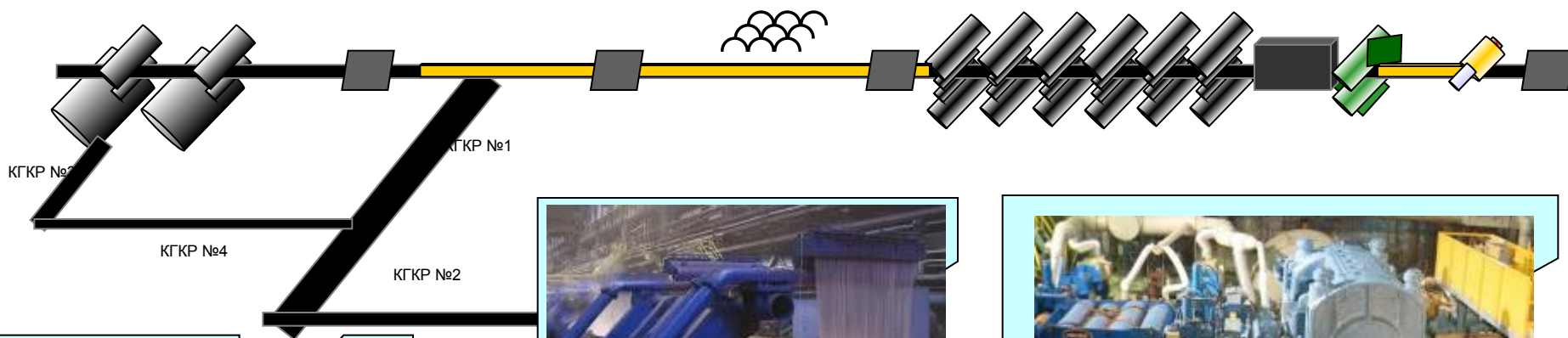
Предельно допустимые нагрузки по клетям стана 1700 и предельно допустимые усилия прокатки.

клеть №1	клеть №2	клеть №3	клеть №4	клеть №5	клеть №6
8200 А	8000 А	7500 А	7000 А	6500 А	4500 А
25 МН	25 МН	25 МН	20 МН	20 МН	15 МН

Мощность главных приводов: 1 клеть – 8000 кВт  
2-6 клетки – 7100 кВт



Койл – Бокс – Промежуточно-перемоточное устройство (ППУ) - установлено в линии стана с целью снижения температурного клина подката (разницы температур переднего и заднего концов раската при задаче его в стан 1700), сохранения и выравнивания температуры. Это достигается путем сматывания подката в рулон, последующим разматыванием и задачей задним концом в стан.



Ламинарная установка – предназначена для регламентированного охлаждения горячекатаных полос до необходимой температуры смотки с целью получения заданных механических свойств и требуемой структуры полос.



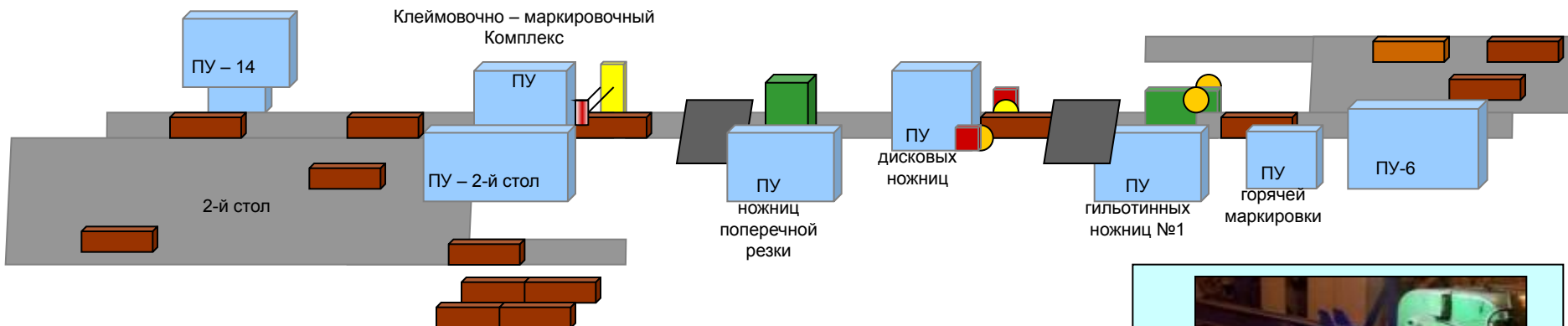
Летучие ножницы установлены перед чистой группой клетей стана 1700 и предназначены для обрезки на ходу переднего и заднего концов подката поступающего со стана 2800.



Моталки – 2шт., смотка полос в рулоны. Максимальная масса сматываемого рулона 15 т.



# ПГП, ЛПЦ – 1. Отделение отделки и отгрузки. Линия резки



Производится механическая маркировка листов клеймами

Наименование характеристики	Значение
Количество форсунок	49
Строк	7
Количество знаков в строке	54
Диаметр цилиндра	250мм
Рабочий ход	350мм
Диаметр цилиндра поворота	200мм
Рабочий ход	294мм
Количество знаков	20

Производится порезка листа в размер согласно заказа

Наименование характеристики	Значение
Разрезаемый материал-сталь с пределом прочности не более	100кгс/мм <sup>2</sup>
Усилие резания	9,3мн
Толщина	7-50мм
Ширина	1400-2700мм
Число ходов в минуту	15
Угол резания	2°30' - 3°42'
Юстировка бокового зазора	0,35-4мм
Эл. пр. 1LA8 357-6PB40-Z	2шт/400

Производится обрезка боковой кромки листа. Толщина листа от 4 до 25 мм в холодном состоянии, в горячем до 32 мм

Наименование характеристики	Значение
Разрезаемый материал-сталь с пределом прочности не более	80кгс/мм <sup>2</sup>
Толщина порезки	4-25мм.
Ширина порезки	1000 - 2600 мм
Максимальная ширина обрезаемой кромки	150мм
Минимальная ширина обрезаемой кромки	60мм
Скорость резания	0,415 – 0,388 м/с
Диаметр дискового ножа	996 – 920 мм
Скорость передвижения станины	0,6 м/мин

# ПГП, ЛПЦ – 1. Отделение отделки и отгрузки.

## Участок роликовых печей



Назначение – огневая резка продольных кромок листа.  
 Количество газорезательных машин 2 шт.  
 Размеры разрезаемого листа:  
 Толщина - от 20 до 50 мм  
 Ширина - до 2600 мм  
 Длина - до 11000 мм  
 Ширина колеи пути машины - 3370 мм  
 Ширина базы тележки - 1000 мм  
 Количество резаков на машине - 2 шт.  
 Транспортная скорость - 6,59 м/мин



Торцовка листов на гильотинных ножницах



2 роликовые печи, общей производительностью по каждой печи 30тн/час.  
 1-я роликовая печь предназначена для нормализации и отпуска металла, а 2-я дополнительно еще и закалка металла.

**Листопрямляющая машина ЛПМ 20х2600**  
 Назначение – правка листов в горячем состоянии.  
 Габариты листов, подвергающиеся правке:  
 Толщина листа - от 7 до 20 мм  
 Ширина листа - до 2600 мм  
 Количество верхних рабочих валков - 4 шт.  
 Количество нижних рабочих валков - 3 шт.  
 Диаметр рабочих валков - 250 мм  
 Мощность двигателя - 68 кВт  
 Скорость правки - от 0,5 до 0,95 м/с

**Листопрямляющая машина ЛПМ 50х2600**  
 Назначение – правка листов в горячем состоянии.  
 Габариты листов, подвергающиеся правке:  
 Толщина листа - от 15 до 50 мм  
 Ширина листа - до 2600 мм  
 Количество верхних рабочих валков - 4 шт.  
 Количество нижних рабочих валков - 3 шт.  
 Диаметр рабочих валков - 400 мм  
 Мощность двигателя - 100 кВт  
 Скорость правки - от 0,4 до 0,8 м/с

**Проходная роликовая печь № 1**  
 Назначение печи - нормализация, отпуск.  
 Производительность печи - 30 т/ч  
 Размеры рабочего пространства:  
 длина - 54000 мм  
 ширина - 3220 мм  
 высота - 1222 мм

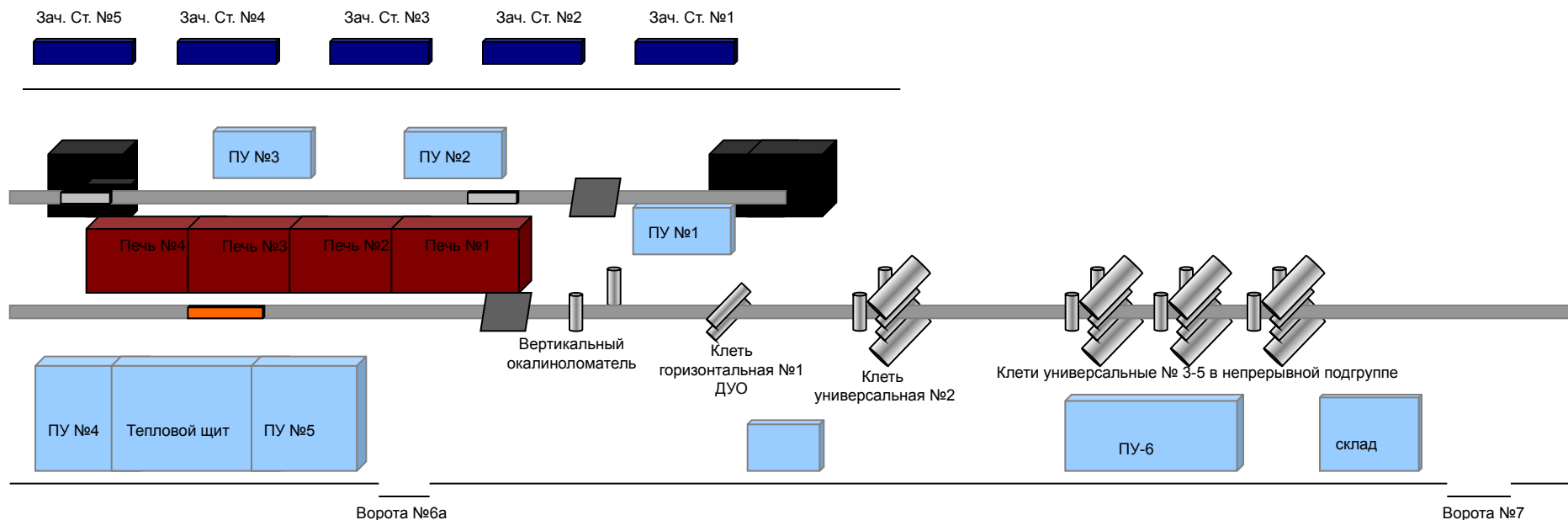
Размеры листов:  
 толщина - от 6 до 35 мм  
 ширина - от 1400 до 2500 мм  
 длина - от 4000 до 12000 мм

Тепловая мощность печи - 12,0 ккал/ч (5,0 МДж/ч)  
 Топливо - природный газ.  
 Объемная теплота сгорания - (8100±50) ккал/м3  
 (33,9±0,21) МДж/м3  
 Температура в печи (max) - 1050 °C  
 Температура нагрева металла:  
 при нормализации - от 810 до 960 °C  
 при отпуске - от 590 до 790 °C  
 Расход топлива (max) - 1480 м3/ч  
 Расход воздуха (max) - 6200 м3/ч

**Проходная роликовая печь № 2**  
 Назначение печи - нормализация, отпуск, закалка.  
 Производительность печи - 60 т/ч  
 Размеры рабочего пространства:  
 длина - 73600 мм  
 ширина - 3016 мм

Размеры листов:  
 толщина - от 7,5 до 50 мм  
 ширина - от 1400 до 2500 мм  
 длина - от 4000 до 12000 мм  
 Тепловая мощность печи - 23,8x106 ккал/ч  
 (100 МДж/ч)  
 Топливо - природный газ  
 Объемная теплота сгорания - (8100±50) ккал/м3  
 (33,9±0,21) МДж/м3  
 Температура в печи (max) - 1050 °C  
 Температура нагрева металла:  
 при нормализации - от 810 до 960 °C  
 при закалке - от 840 до 960 °C  
 при отпуске - от 590 до 790 °C

# ПГП, ЛПЦ – 2. Нагревательные печи



**Назначение** - нагрев металла до температуры 1230-1260°C для дальнейшего переката.

### Оборудование:

Нагревательные печи с шагающими балками, десятизонные, с двусторонним подогревом металла, с торцевым посадом. Производительность печи при холодном всаде – до 240 тонн в час, при горячем всаде – до 290 тонн в час. Топливо – природный газ, фактический максимальный расход газа на печь – 15 000 м<sup>3</sup>/час. Максимальная длина сляба – 10,3 м.

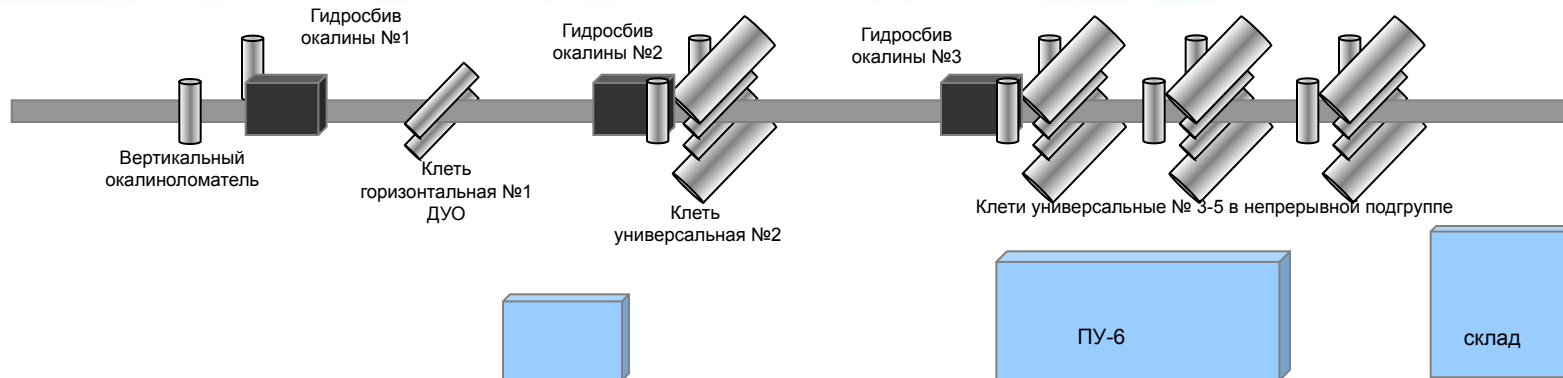
Первый сляб:

НП№1 - апрель 1975г.

НП№2 - июнь 1975г.

НП№3 -август 1976г.

НП№4 - июнь 1981г.



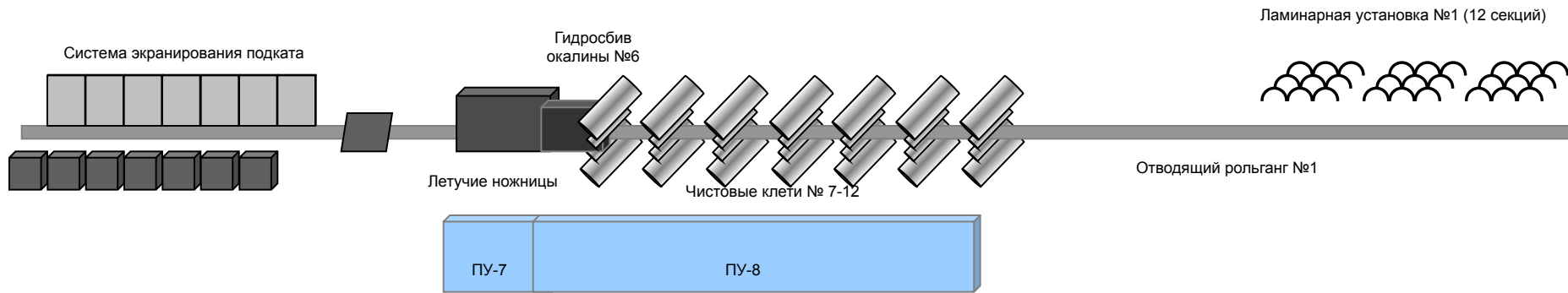
Ворота №7

**Назначение** - подготовка подката заданных размеров для дальнейшей прокатки на чистой группе клетей. Слябы толщиной 195, 200, 250, 315 мм (сталеплавленное производство) с температурой до 1200 градусов проходят черновую группу, где пять вертикальных и пять горизонтальных клетей (из них четыре – универсальные) производят обжатие сляба до толщины подката за 5-й клетью - 30-60 мм, максимальное обжатие по ширине вертикальными валками до 80 мм.

### **Оборудование:**

Гидросбивы окалины – давление до 150-180 атмосфер.  
Вертикальный окалиноломатель – усилие прокатки 6 МН.  
Горизонтальная клеть №1 – усилие прокатки 24 МН.  
Универсальные клетки кварто №2-5 – усилие прокатки 1,5-33 МН.  
Скорости прокатки от 1 до 5 м/с.





**Назначение** - горизонтальные обжатия раската после черновой группы и формирования окончательного размера полосы, для дальнейшей отгрузки в рулонах и листах.

Размеры полос – толщина от 1,2 до 16 мм, ширина от 900 до 1850 мм, вес от 8 до 36 тн.

Максимальное производство – 6,0 млн.тн/год.

Сортамент - более 250 марок сталей различного назначения.

**Оборудование:**

Летучие ножницы – обрезка передних и задних концов подката.

Чистовой окалиноломатель.

Гидросбив окалины – давление до 150-180 атмосфер.

Вертикальный окалиноломатель – усилие прокатки 6 МН.

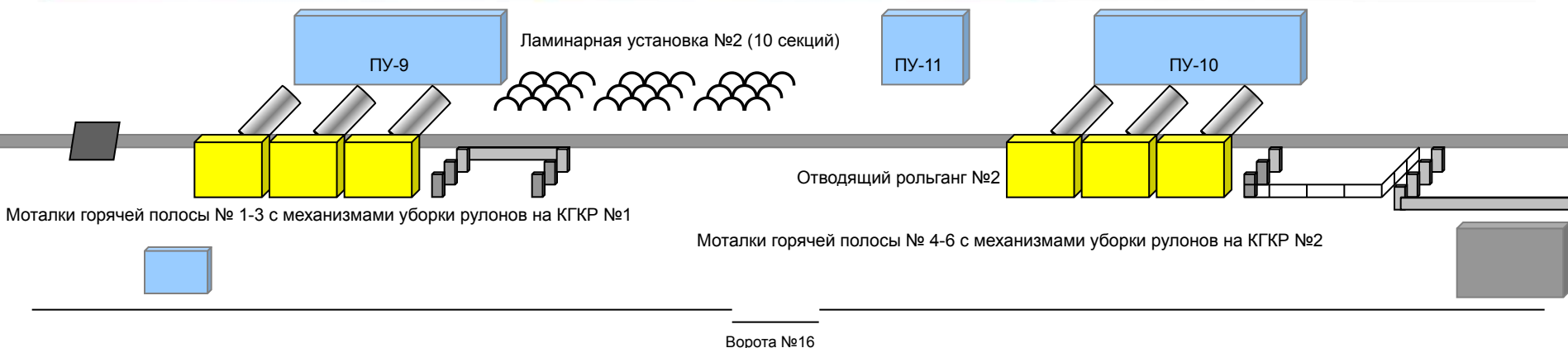
Горизонтальная клеть №1 – усилие прокатки 24 МН.

Универсальные клетки кварто №6-12 – усилие прокатки 17-35 МН.

Скорости прокатки от 1 до 21 м/с.

# ПГП, ЛПЦ – 2. Уборочная группа

Подъемно-поворотный стол №1



Назначение - смотка горячей полосы в рулон.

Оборудование:

Моталки горячей полосы №1-3 предназначены для смотки горячекатаных полос толщиной от 1,2 до 3,9 мм в рулоны. Скорости смотки от 9 до 21 м/с.

Обвязочные машины №1-3 для упаковки рулонов.

Моталки горячей полосы №4-6 предназначены для смотки горячекатаных полос толщиной от 4,0 до 16,0 мм в рулоны. Скорости смотки от 1,5 до 9 м/с.



## Агрегат продольной резки №1

Дата пуска в эксплуатацию - 30 июня 1974 года

### Материал на входе:

Толщина полосы	1,2 - 8,0 мм
Ширина полосы	900 - 1850 мм
Диаметр рулона наружный	1400 - 2300 мм
Диаметр рулона внутренний	850 мм
Максимальный вес рулона	36 тн
Предел прочности	до 75 кг/мм <sup>2</sup>
Предел текучести	до 44 кг/мм <sup>2</sup>
Относительное удлинение	9 - 30%

### Продукция - рулоны с роспуском

Толщина полосы	1,2 - 8,0 мм
Ширина полосы после роспуска	100 - 1800 мм
Количество распускаемых полос при толщине:	
1,5 - 4 мм	до 11 шт.
4 - 5 мм	до 9 шт.
5 - 6 мм	до 7 шт.
6 - 7 мм	до 5 шт.
7 - 8 мм	до 3 шт.
Максимальный вес рулона	22 тн
Макс. вес рулона на отводящем конвейере	10 тн
Максимальный наружный диаметр рулона	1750 мм
Внутренний диаметр рулона	750 или 830 мм
Скорость полосы по агрегату	0,5 - 3,0 м/с
Проектная производительность	600 тыс.тн/год

## Агрегат поперечной резки №2

Дата пуска в эксплуатацию - 30 сентября 1973 года

### Материал на входе:

Диаметр рулона наружный	1400 - 2300 мм
Диаметр рулона внутренний	850 мм
Максимальный вес рулона	35 тн
Толщина полосы	3,0 - 12,0 мм
Ширина полосы	900 - 1850 мм
Предел прочности	до 65 кг/мм <sup>2</sup>
Предел текучести	до 40 кг/мм <sup>2</sup>
Относительное удлинение	до 30%

### Продукция - лист

Толщина листа	3,0 - 12,0 мм
Ширина листа	900 - 1850 мм
Длина листа	2000 - 12200 мм
Скорости по агрегату:	
на приемном конвейере	0,15 м/с
заправочная	0,5 м/с
на летучих ножницах	0,6 - 1,5 м/с
на листоукладчиках	0,7 - 2,0 м/с
Наибольшая высота пакета листов	600 мм
Максимальный вес пакета листов	15000 кг
Проектная производительность	1 000 000 тн/год

## Агрегат поперечной резки №3

Дата пуска в эксплуатацию - 30 июня 1973 года

### Материал на входе:

Диаметр рулона наружный	1400 - 2300 мм
Диаметр рулона внутренний	850 мм
Максимальный вес рулона	35 тн
Толщина полосы	1,2 - 4,0 мм
Ширина полосы	900 - 1850 мм
Предел прочности	до 65 кг/мм <sup>2</sup>
Предел текучести	до 40 кг/мм <sup>2</sup>
Относительное удлинение	до 30%

### Продукция - лист

Толщина листа	1,2 - 4,0 мм
Ширина листа	900 - 1850 мм
Длина листа	1500 - 6000 мм
Скорости по агрегату:	
на приемном конвейере	0,15 м/с
заправочная	0,5 м/с
на летучих ножницах	0,5 - 2,5 м/с
на листоукладчиках	0,7 - 3,2 м/с
Наибольшая высота пакета листов	600 мм
Максимальный вес пакета листов	15000 кг
Проектная производительность	600 000 тн/год

## Агрегат поперечной резки №4

Дата пуска в эксплуатацию - 30 мая 1977 года

### Материал на входе:

Диаметр рулона наружный	1400 - 2300 мм
Диаметр рулона внутренний	850 мм
Максимальный вес рулона	35 тн
Толщина полосы	3,0 - 16,0 мм
Ширина полосы	900 - 1850 мм
Предел прочности	до 65 кг/мм <sup>2</sup>
Предел текучести	до 45 кг/мм <sup>2</sup>
Относительное удлинение	до 30%

### Продукция - лист

Толщина листа	3,0 - 16,0 мм
Ширина листа	900 - 1850 мм
Длина листа	2000 - 12200 мм
Скорости по агрегату:	
на приемном конвейере	0,15 м/с
заправочная	0,5 м/с
на летучих ножницах	0,5 - 1,5 м/с
на листоукладчиках	0,7 - 2,0 м/с
Наибольшая высота пакета листов	600 мм
Максимальный вес пакета листов	15000 кг
Проектная производительность	1 000 000 тн/год

# Показатели эффективности НШПС по конкурентам 2010 год

Показатель	ЧерМК	НЛМК	ММК	SNA
Производство по годовому, тонн	5411290	5193492	5606590	848 115
Производительность, тонн/час	805,44	763	773	498,05
Текущие простои, %	14,44	13,8	12,7	18,6
Расходный коэффициент, кг/тонн	19,2	20,7	22,2	20,845
Затраты на передел, руб/тонн*	688,1	-	816,2	1621,87

\* - 1 квартал 2011 года

Отличия в расходном коэффициенте связаны со следующими отличиями:

1. Развес рулона на НЛМК и ММК меньше, чем на ЧерМК на 0,40-4,80 тонн, т.е. одна и та же величина обрези на летучих ножницах, при большем развесе, дает меньший расход на тонну проката.
2. Меньший развес сляба у конкурентов дает больший расход окалины на 2 кг на тонну, чем на ЧерМК. К тому же у конкурентов больше длина черновой группы (что дает дополнительное окалинообразование), чем на ЧерМК – на ЧерМК последние три клетки черновой группы объединены в подгруппу, у конкурентов клетки разнесены друг от друга.

Отличия в себестоимости связаны с низкими затратами на электроэнергию, ремонтный фонд и амортизацию на ЧерМК, а также со стоимостью энергоресурсов на SNA.

## ЧТПЗ

Предприятие/ итоговые параметры	ОАО «ММК» 2010год	ОАО «ММК» 1 кв 2011	ОАО «Урал Сталь» 2010г	ОАО «Урал Сталь» 1 кв 2011	ОАО «Северсталь» 2010 г.	ОАО «Северсталь» 4 мес. 2011 г.
Брак (отсортировка) на входном контроле, %	3,57	1,14	0,24	0,29	0,01	0,01
Брак (отсортировка), в процессе производства, %	1,73	1,6	0,90	0,82	0,58	0,59
Брак (отсортировка) у потребителя труб, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Выполнение сроков поставки по спецификации средн., %	88	80	90	91	92	94
Выполнение сроков поставок по декадным граф-м средн., %	79	75	87	88	89	90
Средний срок исполнения заказов по спецификациям, без учета доставки, дней	30	30	30	30	50	60
Количество не возмещенных средств по признанным претензиям, тыс. руб.	0	2670	0	1565	0	278
Требование к размещению попутных заказов, при принятии в производство освоенных марок стали	Нет		Нет		Да (Пример заказы на К56, 20-КСХ)	

## ВМЗ

Предприятие/ итоговые параметры	ОАО «ММК» 2010год	ОАО «ММК» 5 мес 2011	ЛПК 2010г	ЛПК 5 мес 2011	ОАО «Северсталь» 2010 г.	ОАО «Северсталь» 5 мес 2011
Брак (отсортировка) рулон, %	8,15	19,6	0,5	0,43	0,45	0,3

## ВТЗ

Предприятие/ итоговые параметры	ОАО «ММК» 2010год	ОАО «ММК» 5 мес 2011	ОАО «Северсталь» 2010 г.	ОАО «Северсталь» 5 мес 2011	Предприятие/ итоговые параметры	ОАО «ММК» 2010год
Брак (отсортировка) рулон ЛПЦ-2, %	3,0	5,48	0,88	1,42	Брак (отсортировка) рулон ЛПЦ-2, %	3,0
Брак (отсортировка), в лист ЛПЦ-3, %	1,99	3,82	1,28	0,96	Брак (отсортировка), в лист ЛПЦ-3, %	1,99

## ММК

- Новый комплекс (SMS Demag) холодной прокатки в ЛПЦ-11. Комплекс включает в себя 5-ти клетевой тандем 2000 совмещённый с HCl травлением производительностью 2 100 тыс.т/год (ввод в эксплуатацию 3 кв. 2011 г.), АНГЦ производительностью 450 тыс.т/год, АНО совмещённый с АНГЦ производительностью 650 тыс.т/год, линию перемотки и инспекции (ввод в эксплуатацию 2013 г.). Объём продукции нового комплекса - 700 тыс.т/год оцинковки, 400 тыс.т/год отожжённого проката, 900 тыс.т/год нагартованного проката для переработки на существующих мощностях по отжигу и покрытиям взамен проката 4-х клетевых стан 2500, производящего прокат с низкими потребительскими свойствами.

## НЛМК

- Строительство нового третьего реактора регенерации соляной кислоты с целью увеличения производительности НТА
- Строительство 2-х клетевых 6-валкового реверсивного стана производительностью 600 тыс.т/год с назначением проката под оцинкование (ориентировочно в 2014 г.)
- Строительство агрегата правки х/к проката с целью обеспечения неплоскостности в рулонах не более 4-5 мм/метр производительностью 200 тыс.т/год (ориентировочно в 2012 г.).

## Риски:

Суммарная проектная производительность станов холодной прокатки ММК (без учёта ЛПЦ-3 по производству жести), НЛМК (без учёта производства динамной и трансформаторной стали), и ЧерМК в 2010 году составляет 7,2 млн.т/год, к 2012 году достигнет 9,3 млн.т/год, к 2014 году - 9,9 млн.т/год. При возможном отсутствии роста потребления холоднокатаной стали и наличии импорта, загрузка 4-х клетевых станов ММК (1 400 тыс.т/год) и ЧерМК (1 000 тыс. т/год) будет снижаться вплоть до полной остановки. (Остановка 4-х клетевых стан ПХП приведёт также к остановке НТА-1, НТА-2, блоков отжига № 3, 4, ДС-1, АПР-1, 2, 7, 8, 11, АДС-А, Б)



## **ЦТМ**

- Реконструкция конвейера горячекатаных рулонов №2. 2012 г.
- Реконструкция склада травленных рулонов (складирование в два яруса). 2012 г.

## **ЦПиО**

- Реконструкция 5-ти кл.стана (повышение мощности натяжных станций и петлевого устройства). 2012-2013 г.
- Реконструкция 4-х клетового стана. Нач.2013 – оконч.2014 г.
- Строительство одноклетьевого стана 2000 (производительность 500000 т/г). Нач.2017 – оконч.2019 г.

## **ЦПМ-1, ЦПМ-2**

- Строительство блока АНГЦ и АПП (производительность 400000 т/г). Нач.2012 – оконч.2015 г.

## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

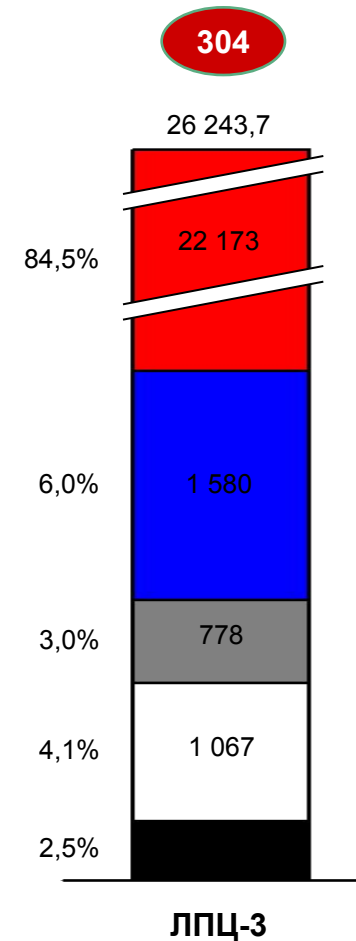
- Объем производства;
- Сортамент продукции;
- Цены и объем потребляемых энергоресурсов, услуг, сырья, материалов и запчастей

## Cash cost в руб. на тонну за январь – май 2011 г

V пр-ва, тыс. тн.

Cash cost, руб/тн

- Заданное
- Энерг
- этика
- Рем.
- фонд+сервис+У
- Валки, СОС, \*
- прочее



## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

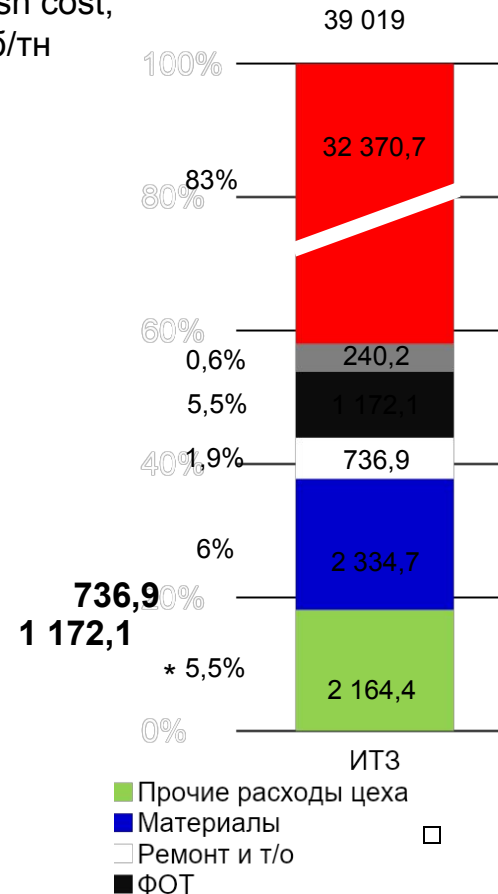
- Объем производства;
- Сортамент продукции;
- Цены на материалы;
- Расходные коэффициенты материалов используемых на технологию

## Cash cost в руб. на тонну за май 2011г.

V пр-ва, тн.

**44 907**

Cash cost, руб/тн



## Подразделение

## Реализуемые направления

## Перспективные направления

**ЛПЦ-1**

Òäóí. ìäð.  
ËÏÖ-1

- Снижение удельного расхода топлива (природного газа)
- Оптимизация работы печей
- Снижение удельного расхода электроэнергии
- Снижение расхода шлифовальных кругов

- Оптимизация перевалки на стане 2800 (снижение с 35 мин до 30 мин) увеличение объемов производства на 0,14%
- Снижение затрат по переделу (сокращение расхода топлива на 2 м3/тн)
- Увеличение производства металла в горячекатаном состоянии на 5% (появляется возможность увеличить производство термообработанного металла)

**ЛПЦ-2**

Òäóí. ìäð.  
ËÏÖ-2

- Соблюдение стандарта скоростей и пауз между штуками
- Сокращение времени перевалки
- Увеличение доли горячего всада
- Снижение уровня текущих простоев

- Увеличение объемов производства до 6,1 млн.тн/год по всаду в 2015 году (инвестиционные мероприятия; мероприятия по ПС; сокращение уровня текущих простоев до 12%)
- Снижение расхода металла по цеху до 1,030 тн/тн (увеличение доли (до 75%) товарного проката аттестуемого статистическим методом, снижение угара в печах)
- Снижение затрат по переделу (снижение расхода топлива, снижение расхода электроэнергии)

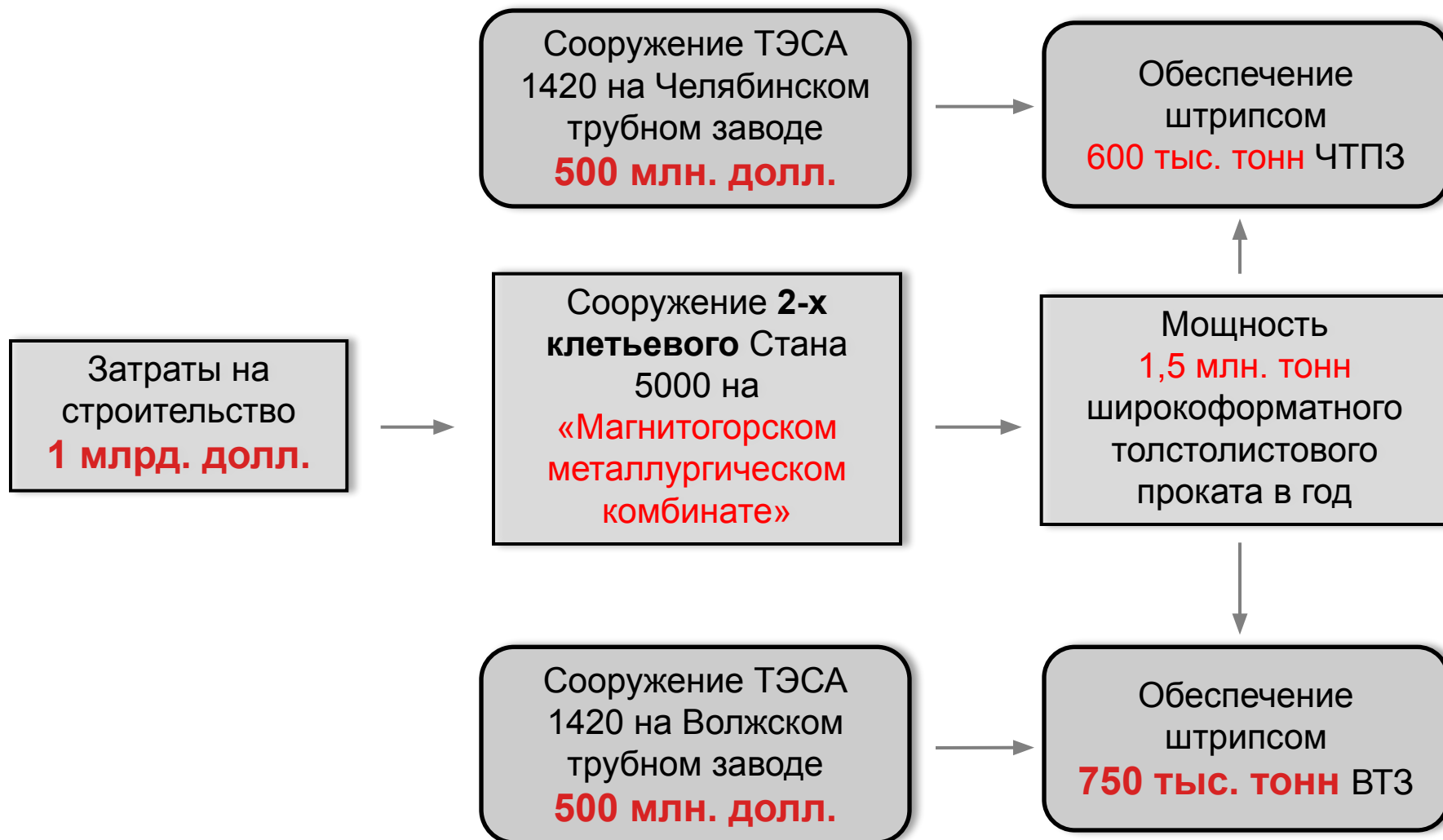
**ЛПЦ-3**

- Реконструкция гидроуправления клетки «Кварто»
- Оснащение горелок системой контроля за факелом на термической печи №8, №9, №10 и на нагревательной печи №3, №5
- Реконструкция системы автоматики нагревательной печи №1

- Реконструкция УКО
- Установка правильного пресса
- Установка агрегата плазменной резки
- Установка шейпсканера
- Оптимизация алгоритма прокатки штрипса в полуавтоматическом режиме

**ИТЗ**

**КОНКУРЕНТЫ:** Новые мощности по производству труб большого диаметра (ТБД) в одношовном исполнении со стана 5000 Магнитогорского металлургического комбината



станы/мет. компании	стан 5000 ОАО "ММК"	стан 5000 ОАО "Северсталь" ЧерМК ЛПЦ-3	стан 5500 стан 4800 "Dillinger Hutte"	стан 5000 "BAOSTEEL"
Максимальное усилие	12 000 тн.	9 000 тн.	10800 тн 9000 тн	12000 тн
Количество клетей	горизонтальная реверсивная клеть вертикальная эйджерная клеть	горизонтальная реверсивная клеть	Черновая реверсивная клеть 5500 усилием 108 Мн Чистовая реверсивная клеть 4800 усилием 90 Мн	горизонтальная реверсивная клеть вертикальная эйджерная клеть
Мощность главного привода	– 2*12МВт.	– 2*6,3МВт.	привод черновой клетки – 2*10 МВт. Привод чистовой клетки - 2*8,6 МВт	привода – 2*12МВт.
Максимальный крутящий момент	– 2*3,82МН*м.	– 2*3,6МН*м.	момент – 2*4,5МН*м момент – 2*3,2МН*м	момент – 2*3,80МН*м.
Максимальная скорость прокатки	7 м/с	4,5 м/с	7 м/с 6 м/с	7 м/с
производительность	1,5 млн. тонн/год	780 тыс. тонн/год	1,5 млн. тонн/год	1,8 млн. тонн/год



Ориентировочные затраты на строительство Стана 5000  
**2 млрд. долл.**  
Мощность – 1 млн. тонн в год.

Увеличение объема выплавки чугуна с 800 до 1600 тыс. тонн, создание мощностей по конверторной выплавке стали 1600 тыс. тонн. Ориентировочные **Затраты 1,2 млрд. долл. США**



Сооружение на Выксунском металлургическом заводе Стана 5000 мощностью 1 млн. тонн штрипса в год. Ориентировочные **затраты 1,0 млрд. долл.**

Завод изготовитель	Имеющиеся мощности (тыс. т / год)		Способ формовки
	всего	в т.ч. одношовных диаметром до 1420 мм с наружным покрытием	
Волжский трубный завод	1420	750	Спиральная
			Формовка на вальцах
Выксунский металлургический завод	2000	950	Шаговая формовка на прессах
			Шаговая формовка на прессах
Челябинский трубопрокатный завод	1800	600*	Шаговая формовка на прессах
Ижорский трубный завод	<b>600</b>	600	Шаговая формовка на прессах
<b>Итого:</b>	5820	2900	

Результаты работы специалистов ОАО «Северсталь» над технологиями производства штрипса и труб большого диаметра категории прочности К65. Трубы ЗАО «ИТЗ» показали лучший результат при полигонных испытаниях по отношению к трубам JSC «NIPPON STEEL»



а)



б)

Состояние испытуемых труб после опыта а) - NIPPON STEEL; б) - ЗАО «ИТЗ»

В ходе испытания на трубу - инициатор наносится искусственный дефект. При достижении заданного избыточного давления в трубной плети подрывается кумулятивный снаряд.

В результате испытания трещина распространилась в трубе производства:

- NIPPON STEEL на 6 м;

- ЗАО «ИТЗ» на 4.5 м.

**Толщина** от 0,8 до 16 мм

**Производимые марки сталей:**

LC (low carbon – низкоуглеродистые),

Medium C (среднеуглеродистые),

High C (высокоуглеродистые),

HSLA (High-Strength, Low Alloy steel - стали повышенной прочности, микролегированные титаном, ванадием, ниобием),

IF (Interstitial free steel – стали без атомов внедрения: высокопластичные за счет чистой ферритной структуры),

DP (Dual Phase steel – высокопрочные стали, пластичные при деформации и упрочняющиеся после механического воздействия).

**Скорость разливки** до 8,0 м/мин

**Ширина:** до 1650 мм

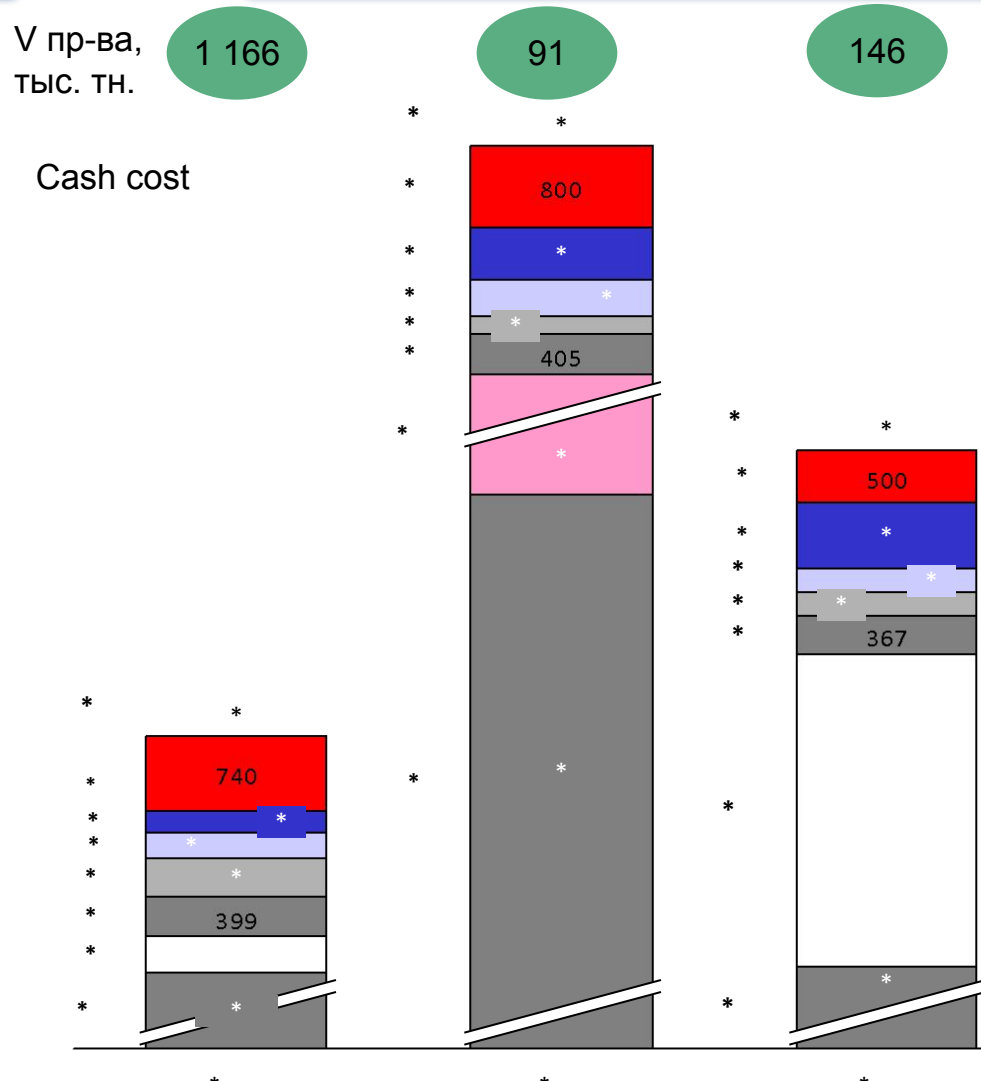
**Скорость прокатки** до 20 м/мин

# Холоднокатаный прокат

## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

- Объем выпускаемой продукции;
- Расходный коэффициент;
- Расход цинка;
- Расход ЛКМ;
- Количество сотрудников и ср. з/п
- Цены и объем потребляемых энергоресурсов, услуг, сырья, материалов и запчастей

## Cash cost в руб. на тонну за январь – май 2011 г





## Подразделение

## Реализуемые направления

## Перспективные направления

**ПХЛ**

- снижение несоответствующей продукции
- сокращения текущих простоев станов холодной прокатки
- снижение р.к. на х/к 1 гр. до 1,1500 т/т за счет оптимизации контроля качества поверхности при прокатке.

- снижение образования гартцинка
- перевод подогрева растворов НТА-1, 2 через теплообменники с установкой РОУ
- оптимизация расхода эмульсолов на станах холодной прокатки

**УОЛ ЦПМ-2**

- оптимизация расхода цинка
- сокращение времени перевалки роликов погружного оборудования
- оптимизация расхода материалов на технологию

- повышение общей эффективности оборудования
- стандартизация скоростей работы линии

**УППМ ЦПМ-2**

- оптимизация расхода ЛКМ
- сокращение времени перевалки роликов коутера
- оптимизация расхода материалов на технологию

- повышение общей эффективности оборудования
- стандартизация скоростей работы линии
- программа испытаний альтернативных поставщиков ЛКМ, подбор толщин покрытий)

# Сравнение качества проката ЧерМК с конкурентами при переработке на ОАО «АВТОВАЗ»

## ОАО «АВТОВАЗ»

Предприятие/ итоговые параметры	ОАО «ММК» 5 мес 2010год	ЛПК 5 мес 2011	ОАО «Северсталь» 5 мес 2011
Брак (отсортровка), общая, %	3,05	0,29	0,84
Брак (отсортровка), 1 группа поверхности, %	28,51	0,56	1,11

№ пп	Наименование	Год пуска в эксплуатацию	Основные технологические параметры
	1	2	3
1	Травильный агрегат	3 кв. 2011	Скорость травления=280 м/мин
2	5-ти клетевой стан холодной прокатки	3 кв. 2011	Объём производства 2,1 млн. тонн/год. Клетки CVC plus - кварто, P=35 МН, N=45 МВт (клетки и моталки), v(прокатки)=1500 м/мин, b=880-1880 мм, Hн=1,2-6 мм, Hк=0,28-3,0 мм, m=25 т (43,5). Марки стали: GI, GA/CQ, DDQ, EDDQ, HSLA, BH, DP, TRIP, CP
3	Агрегат непрерывного горячего цинкования	4 кв. 2012	Объём производства 450 тыс. тонн/год. v=200 м/мин. Сортамент - практически все марки стали, включая высокопрочные и TRIP-стали, белая техника, автолист.
4	Комбинированная линия горячего цинкования и непрерывного отжига	4 кв. 2012	Объём производства 650 тыс. тонн/год (400-отжжённый прокат, 250-оцинкованный). v=300 м/мин. Сортамент - практически все марки стали, включая высокопрочные и TRIP-стали, белая техника, автолист.
5	Агрегат перемотки полосы с инспекцией	4 кв. 2012	Объём производства 300 тыс. тонн/год
6	Две упаковочные линии	4 кв. 2012	1-ая линия: Dp=1200-2500 мм, b=850-1850 мм, m=45 т, производительность - 9 рулонов/час; 2-ая линия: Dp=900-2500 мм, b=850-1850 мм, m=30 т, производительность - 26 рулонов/час
7	Установка регенерации соляной кислоты	3 кв. 2011	Тип регенерации - псевдоожиженный слой, 3 установки по 6 тыс. л/час

**Метизный сегмент**

«Северсталь-метиз» - международная компания по производству металлических изделий (метизов), включает предприятия России, Украины, Италии.

В качестве Метизного сегмента входит в дивизион «Северсталь Российская сталь»

	А	В
	<b>Основные показатели*</b>	
1	• Количество наименований выпускаемой продукции	<b>&gt;55 000</b>
2	• Объем продаж	<b>694 тыс. тн</b>
3	• Выручка	<b>786 млн. долл.</b>
4	• EBITDA	<b>54 млн. долл.</b>
5	• Численность	<b>7 580 чел.</b>
	<b>Количество единиц основных производственных агрегатов и оборудования</b>	
6	• Волочильные станы	<b>более 350</b>
7	• Агрегаты цинкования (в т.ч. термические)	<b>29</b>
8	• Печи	<b>32</b>
9	• Канатные машины	<b>60</b>



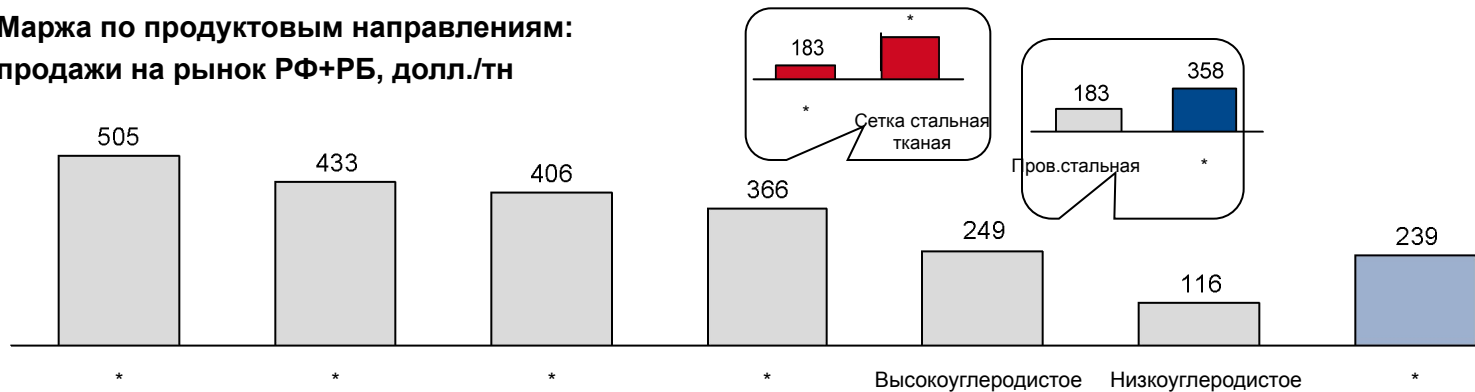
		А 2010		В	
Направления	Показатели	Цель	Факт		
1	<b>Безопасность</b>	- LTIFR (коэффициент частоты травматизма)	1,43	0,81	
2		- кол-во случаев	0	0	
3	<b>Производство Метизов</b>	- Объем продаж по Группе ,тыс. тн	641,2	694,3	
4		- EBITDA, млн. долл.	38,1	54,4	
5		- Производительность труда, тыс.долл./чел в месяц	8,2	8,7	
6		- Уровень снижения переменных затрат, %	0,6	2,6	
7		- Постоянные затраты, тыс.долл.	159 332	157 919	
8		- Качество продукции: уровень продукции соответствующего качества по площадкам,%:			
		Череповецкая производственная площадка	99,1	99,2	
		Орловская производственная площадка	99,6	99,8	
	Волгоградская производственная площадка	98,2	98,5		
	Днепромметиз	99,8	99,9		



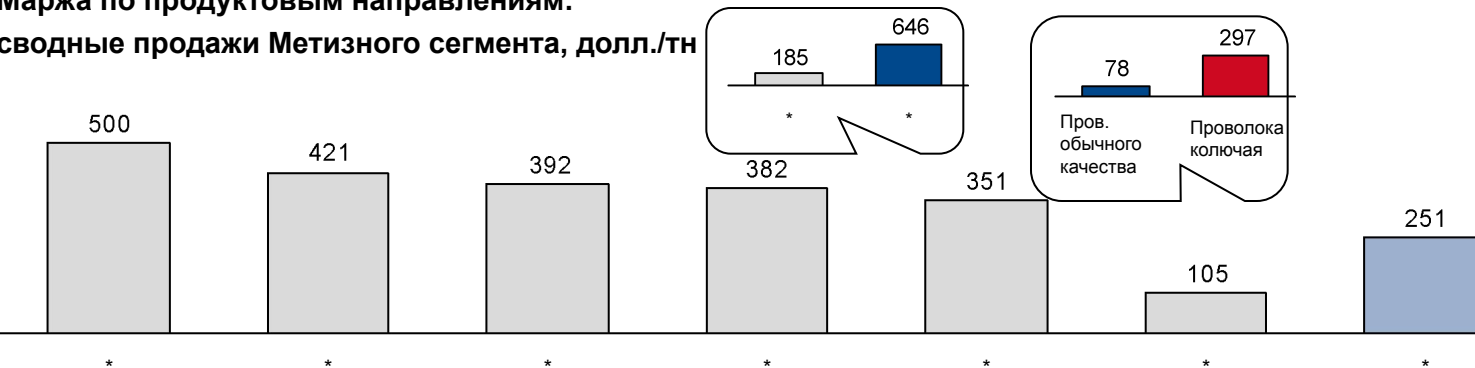
## Маржа по рынкам, долл./тн



## Маржа по продуктовым направлениям: продажи на рынок РФ+РБ, долл./тн



## Маржа по продуктовым направлениям: сводные продажи Метизного сегмента, долл./тн



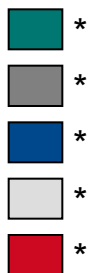
- Все домашние рынки представляют стратегический интерес для Метизного сегмента
- Наиболее привлекательный рынок – РФ.
- Продуктовые направления более высоких переделов имеют лучшую прибыльность
- Нишевые продукты внутри продуктовых направлений имеют большую прибыльность по сравнению с другими массовыми продуктами

\* Маржа на тонну без учета Раделли (в структуре продаж Раделли значительную часть занимает инжиниринг и сервис)

Источник информации: БП 2011 г, анализ рабочей группы

## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

- Объем производства
- Цены, объём и качество сырья и материалов
- Стоимость потребляемых энергоресурсов, услуг, запчастей
- Количество сотрудников и ср. з/п



## Цена и Cash cost долл. на тонну за январь – май 2011 г

В пр-ва, тыс. тн

284

Цена EXW

1 317

100 %

15 %

Cash cost

\*

100 %

\*

3%

\*

4%

\*

7%

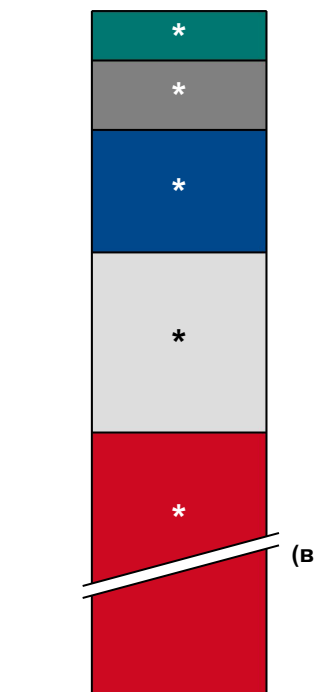
\*

10%

\*

76%

(в т.ч. металлопрокат ~72%)



## Реализуемые направления

## Перспективные направления

### Сырье

#### Развитие программ с поставщиками сырья

- Развес бунта (использование 2 тонного бунта)
- Использование сорбитизированной катанки

#### Строительство мелко-среднесортного стана на ЧерМК

### Энергетика Ремонты ФОТ Прочие затраты

#### Реализация программ модернизации основного производства, сокращения единиц оборудования

- Повышение общей эффективности оборудования
- обновление парка волочильного оборудования в сталепроволочном цехе №2 на Череповецкой производственной площадке (ЧПП);
- модернизация оборудования, технологии калибровочного цеха (ЧПП);
- модернизация производственных мощностей высокоуглеродистого направления в Волгограде («Север-Юг»)
- замена и модернизация прядевяющих машин на Раделли.
- модернизация термических мощностей крепежного цех на Орловской производственной площадке (ОПП)

#### Реализация программ модернизации основного производства, сокращения единиц оборудования

- повышение общей эффективности оборудования
- модернизация производственных мощностей низкоуглеродистого направления в сталепроволочном цехе №1 (ЧПП) и сталепроволочном цехе №2 (ОПП)
- модернизация термических мощностей сталепроволочного цеха №2 (ЧПП) (высокоуглеродистое направление)
- модернизация канатных мощностей на Волгоградской и Череповецкой производственных площадках
- обновление парка волочильного оборудования и высадочного оборудования крепежного производства (ОПП)

#### Оптимизация производственных площадей и внутренней логистики

- оптимизация размещения технологического оборудования
- реализация объектов инфраструктуры
- развитие Индустриальных парков в Орле и Волгограде

#### Оптимизация производственных площадей и внутренней логистики

- Производство оцинкованной проволоки в ОАО «Днепромметиз»

#### Проект БСС :

- Цех стальных фасонных профилей (Череповец)
- Сталепроволочное производство (Череповец)

#### Развертывание проекта БСС :

- Охват всех основных цехов Череповецкой площадки
- Производственные площадки в Орле, Волгограде, Днепромметиз

**Северсталь ТПЗ- Шексна**

Агрегат продольной резки (АПР 2000)



Агрегат продольной резки АПР 2000 (производитель – фирма «FIMI» Италия) позволяет резать рулоны толщиной от 3 до 16 мм и шириной от 300 до 2000 мм.

Трубоэлектросварочный стан (ТЭСА 127-426)



Трубоэлектросварочный агрегат ТЭСА 127 – 426 (производитель компания «SMS Meer» Германия) позволяет производить электросварные прямошовные трубы с толщиной стенки от 3 до 16 мм и длиной от 6 до 16 метров и пределом текучести до 500 Н/мм<sup>2</sup>

# Фактические показатели эффективности производства за период январь – июнь 2011 г.

Направление	Показатель	Цель на 2011 г.	Фактическое значение, 2011 г.					
			01	02	03	04	05	06
Безопасность	Показатель LTIFR	<b>3,88</b>	0	0	0	0	0	0
	Количество производственных травм	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0
АПР 2000	Средняя производительность оборудования, тн/час	<b>45</b>	45,3	44,1	44,4	45,1	44,9	45,2
	Расходный коэффициент на металл, кг/тн	<b>1,0600</b>	1,0535	1,0518	1,0442	1,04700	1,04711	1,04767
	Среднее время перенастройки на новый сортament, мин.	<b>60</b>	60	58	55	60	57	54
ТЭСА 127-426	Средняя производительность оборудования, тн/час	<b>37</b>	28,0	29,5	32,4	35,0	37,2	37,4
	Расходный коэффициент на металл, кг/тн	<b>1,0283</b>	1,0187	1,0113	1,01519	1,01927	1,0134	1,01651
	Среднее время перенастройки на новый сортament, мин.	<b>125</b>	165	143	135	125	125	130
Отгрузка	Время погрузки единицы транспорта, мин.	<b>60</b>	120	135	65	60	65	63



# Основные составляющие затрат в производстве стальных профилей

## Основные драйверы себестоимости (cost drivers)

- Планирование заказов и производства
- Количество сотрудников и ср. з/п
- Расходные коэффициенты на основное сырье и вспомогательные материалы на технологию
- Качество основного сырья и вспомогательных материалов
- Цены на ресурсы (сырье, ТМЦ, энергоресурсы, услуги)

## Цена и Cash cost долл. на тонну за январь – май 2011 г

V пр-ва, тыс. тн

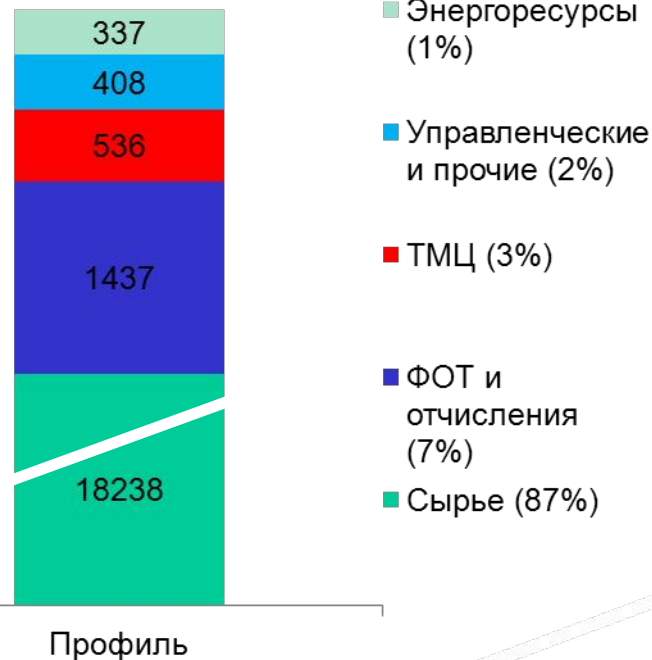
**62,65**

Цена EXW,  
руб/тн

23 369

Cash cost,  
руб/тн

20  
956



№ п/п	Вид затрат	Мероприятия по снижению затрат	Прогнозируемый результат
1.	Сырье (г/к металл)	Повышение эффективности планирования производства и поставки сырья	Снижение РК на металл при порезке на 10-15%.
		Совершенствование технологии первичного формирования трубы в линейной формовке	Снижение РК на металл на 5-7 %
		Оптимизация системы механических испытаний и разрушающего контроля качества. (Снижение количества отбираемых проб).	Снижение РК на металл на 0,05 %
		Оснащение технологического оборудования комплексом бесконтактного контроля качества выпускаемой продукции.	Снижение объема продукции несоответствующего качества на 5 %
		Реализация системы оптимизации мерного реза на летучей пиле.	Снижение объема продукции несоответствующего качества на 15 %
2.	Материалы на технологию	Переход на российских поставщиков режущей оснастки для АПР	Снижение затрат на режущую оснастку на 10-12 %
		Переход на российских поставщиков части сменной оснастки ТЭСА	Снижение затрат на сменную оснастку на 10-12 %
		Оптимизация технологии продольной сварки труб	Снижение затрат на сварочную оснастку на 5 %
3.	Энергозатраты	Усовершенствование систем рекуперации энергии основного технологического оборудования	Снижение объема потребляемой энергии при производстве на 5 %
4.	Фонд оплаты труда	Вывод не профильных подразделений в ЕЦО, передача функций на аутсорсинг.	Снижение ФОТ на 5 %



ЗАО «Северсталь СМЦ-Колпино»

Основные показатели



Новое современное предприятие находящееся на территории Ижоских Заводов, г.Колпино, Санкт-Петербург.

Начало производства – сентябрь 2008г.

Производственные возможности:

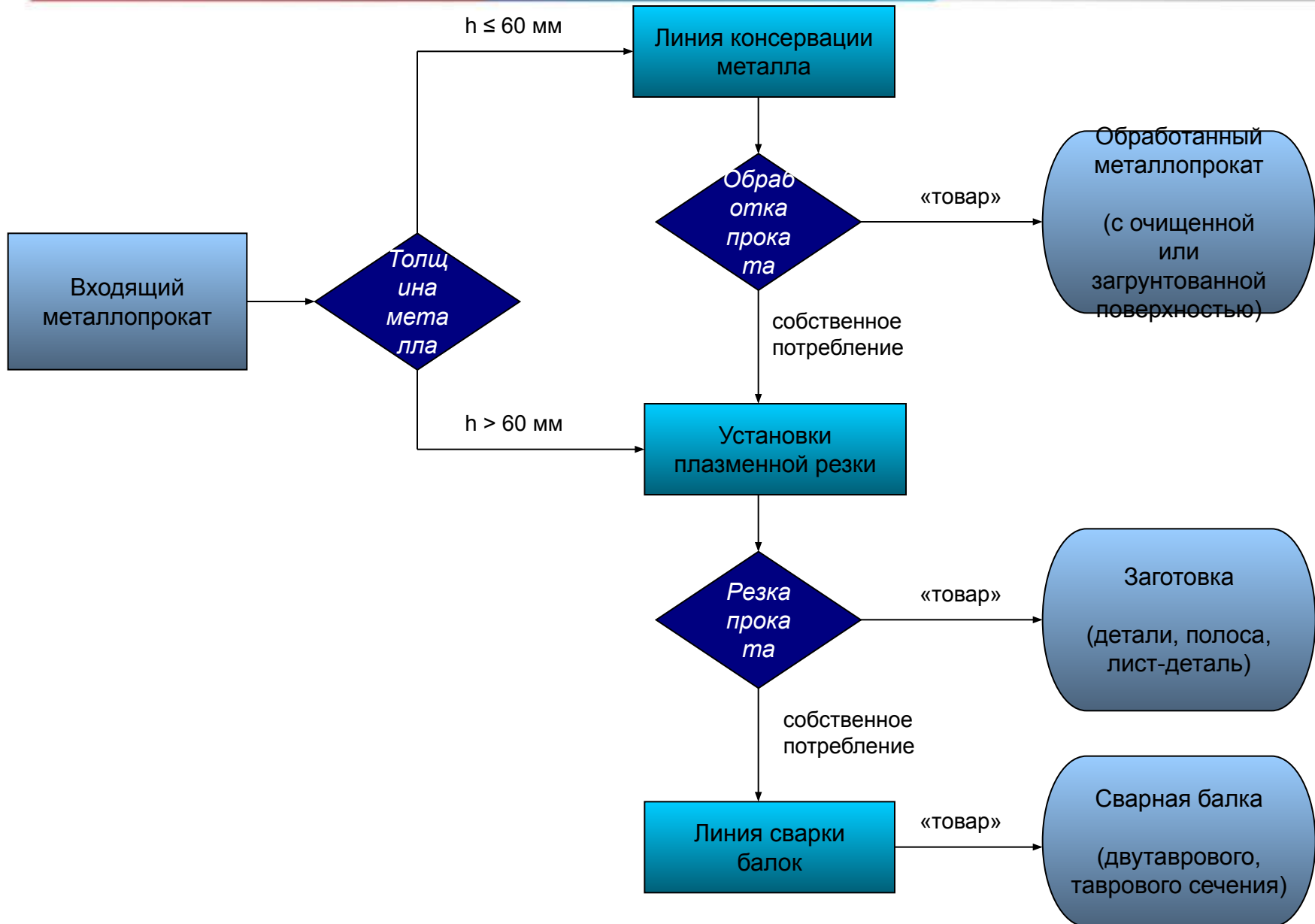
- обработка листового проката (дробеструйная очистка, нанесение технологических грунтов)
- плазменная резка металлопроката любой сложности
- сварка металлоконструкций (тавр/двутавр)

Основные клиенты:

- ЗАО «Северсталь СЗ-Балаково»
- Komatsu
- Caterpillar-Тосно
- Судостроительные верфи

## *Стратегическая задача:*

- Стать экспертом в переработке толстого листа для нужд судо-, машиностроения и строительной отрасли



- Развитие в рамках существующего СМЦ-Колпино
- Максимизация загрузки линии консервации заказами на грунтованный лист
- Концентрация на наиболее маржинальном сегменте деталей для экскаваторов и тяжелой техники рынка заготовки из плоского металлопроката
- Постепенное наращивание среднего веса погонного метра балки за счет отбора наиболее выгодных заказов
- Для обеспечения растущих потребностей заказчиков и увеличения загрузки производства при условии расширения номенклатуры выпускаемой продукции, а также для обеспечения плановых показателей прибыльности, необходим ряд инвестиционных мероприятий
- К 2014г. существующий СМЦ-Колпино достигает предела своих мощностей. Некоторый рост производства балки обеспечивается целенаправленной работой по выбору крупнотоннажных позиций. Дальнейшее развитие требует ввода новых мощностей

## КПИ

Наименование	Ед.изм.	Факт 2010	План 2011	СБП 2012	СБП 2013	СБП 2014	СБП 2015	СБП 2016	СБП 2017	СБП 2018	СБП 2019	СБП 2020	СБП 2021
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1 Производство	тыс.т	16	33	49	56	57	58	59	60	60	61	62	63
2 Выручка	USD'000	8 412	30 724	51 662	68 683	63 711	76 968	82 553	91 849	102 966	87 022	103 351	108 959
3 EBITDA	USD'000	(1 294)	1 605	5 576	10 261	14 042	15 014	16 179	17 457	18 914	18 811	20 622	21 809
4 Рентабельность по показателю EBITDA	%	-15,4%	5,2%	10,8%	14,9%	22,0%	19,5%	19,6%	19,0%	18,4%	21,6%	20,0%	20,0%
5 Инвестиции в ОС и НМА: затраты	USD'000	(1 059)	(1 947)	(714)	(625)	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Денежная позиция													
7 Денежный поток от операционной деятельности	USD'000	(587)	6 109	4 400	6 757	9 736	13 745	13 615	14 296	15 161	16 334	16 038	17 471
8 Денежный поток от инвестиционной деятельности	USD'000	(1 051)	(1 947)	(714)	(625)	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Свободный денежный поток	USD'000	(1 638)	4 162	3 685	6 132	9 736	13 745	13 615	14 296	15 161	16 334	16 038	17 471
10 Оборотный капитал													
11 Чистый оборотный капитал	USD'000	(1 110)	(5 997)	(4 821)	(1 316)	2 990	3 655	3 928	4 401	4 970	4 173	5 009	5 293
12 Чистый оборотный капитал/Выручка	X	-13%	-20%	-9%	-2%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
13 Численность	чел	136	177	197	200	200	200	200	200	200	200	200	200

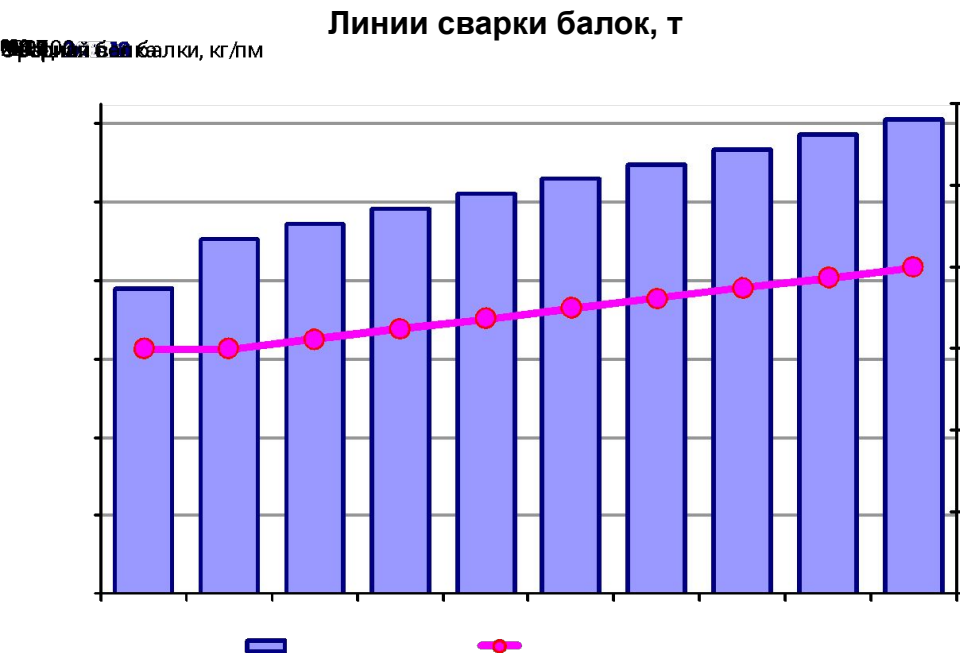
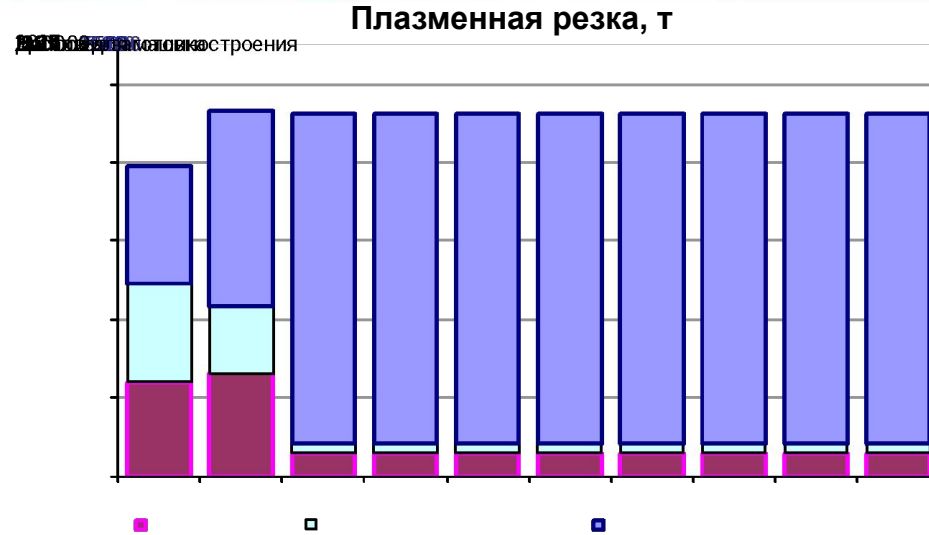
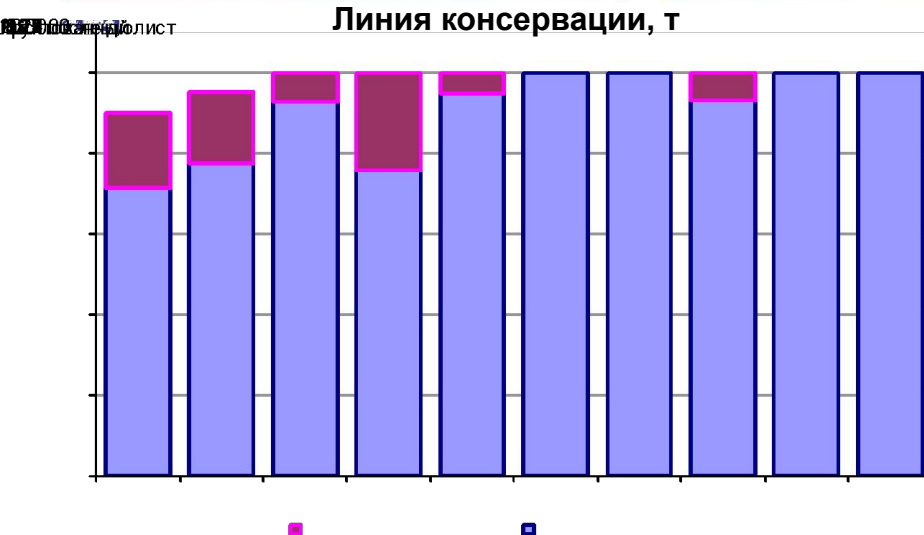
PP – 7,6 лет

DPP – 9,3 лет

ROCE – 37%

NPV+TV – \$71,7M





- Определяющим продуктом для линии консервации является грунтованный лист, производство которого связано с рынком судостроения и целевой долей СМЦ-Колпино. Свободные мощности (при наличии) дозагружаются низкомаржинальным листом с дробеочищенной поверхностью.
- Целевым продуктом для агрегатов плазменной резки являются детали для машиностроения. Существенное увеличение производства деталей будет возможным после приобретения гибочного прессы и ротационного блока 3D-Link. Производство полосы снижается до 100т/мес. Производство листовой заготовки планируется оставить на минимальном уровне.
- Рост производства сварной балки будет обеспечен за счет повышения веса погонного метра. Это планируется достигать посредством целенаправленной работы по поиску крупнотоннажных заказов. Благодаря приобретению многорезакового газового блока резка полос для балок будет занимать меньше рабочего времени агрегатов плазменной резки.

Конъюнктура на приоритетных рынках СМЦ-Колпино позволит существенно повысить продажи и получить значительную долю в привлекательных сегментах. Для этого необходимо предпринять следующие действия:

## Общие мероприятия

- Позиционирование компании как надежного партнера
- Формирование устойчивой деловой репутации среди целевой аудитории
- Популяризация СМЦ-Колпино среди конечных потребителей
- Продвижение идеи аутсорсинга обработки металла среди потребителей
- Знакомство с СМЦ-Колпино руководителей потенциальных предприятий-потребителей
- Инвестирование в технологическое оборудование с целью увеличения производительности, качества и расшивки узких мест
- Выстраивание работы с потребителями на принципах клиентоориентированности

## Рынок судостроительных потребностей

- Развитие партнёрских отношений с крупными судостроителями
- Презентация возможностей СМЦ-Колпино заинтересованным специалистам непосредственно на производственных площадках конечных потребителей
- Участие в судостроительных и машиностроительных выставках
- Мониторинг портфелей заказов судостроителей

- Мониторинг рынка металлопроката и обработчиков

## Рынок машиностроительной заготовки

### Сегмент деталей для экскаваторов и тяжелой техники

- Совершенствование качества продукции и технологий её производства
- Освоение новых операций, которые могут повысить конкурентоспособность продукции (гибка, сложная фаска)
- Участие в машиностроительных выставках

### Сегмент лонжеронной полосы для грузовиков

- Привлечение технических специалистов ЧерМК Северсталь для согласования применяемых сталей и совместного продвижения продукции из новых сталей, например S500MC
- Выпуск продукции с качеством, превышающим возможности прокатчиков (точность по ширине, длине, серповидности)
- Оказание потребителям дополнительного сервиса (упаковка, при необходимости грунтование)

- Осуществление глубокой интеграции в производственный цикл

### Рынок сварных металлоконструкций

- Выпуск грузовиков за счёт изготовления деталей сложной геометрии
- Развитие партнёрских отношений с крупными инженеринговыми компаниями
- Развитие компетенций генподрядной организации

- **Металлопрокат.** Большую часть себестоимости составляют затраты на металл. Основным вызовом будет являться сохранение маржинальности собственной продукции в условиях стабильно дорожающего металла. Снижение затрат возможно при улучшении коэффициента использования металла, которого можно будет добиться при стабильных долгосрочных заказах и больших объемах производства. Дополнительные возможности для снижения затрат лежат в области более широкой работы с несоответствующей/беззаказной продукцией ОАО «Северсталь», а также закупках у сторонних поставщиков металлопроката.
- **Топливо-энергетические ресурсы.** Удастся сдерживать на приемлемом уровне за счет экономичной политики расходования. В дальнейшем планируется продолжать поиски более выгодных схем по закупке энергоресурсов.
- **Персонал.** Квалифицированные и обученные работники – залог высокого качества продукции и выполнения производственной программы. В настоящее время структура персонала оптимальна и готова к предстоящему росту производства. Многие работники обладают несколькими смежными специальностями, что повышает гибкость производства и обеспечивает взаимозаменяемость персонала. По данной статье затрат предполагается недопущение роста сверх величин заложенных в план.
- **Постоянные затраты.** В настоящее время их влияние существенно, но с ростом объемов должно значительно уменьшиться.

- Максимальная загрузка производства. В настоящее время это задача №1 для СМЦ. Достижению данной цели будет способствовать выполнение плана маркетинговых мероприятий и более тесная работа с ключевыми клиентами.
- Трансформация сознания машиностроителей и судостроителей. Необходимо убедить данные категории клиентов отказаться от собственных заготовительных/обрабатывающих участков, т.е. перевести их на аутсорсинг. Выгоды – СМЦ может сделать эту работу лучше, качественнее и дешевле.
- Работа на строительном рынке. В виду ограниченности строительного сортамента строительного сортамента полуфабрикатом-балкой (тавр/двутавр) необходим поиск схемы работы, который позволит максимально использовать данную компетенцию. В настоящее время видится два варианта: миграция в сторону ген.подряда, либо взаимодействие в качестве субподрядчика у крупной строительной компании.

- Качество производимой продукции находится на самом высоком уровне, что обеспечивается высококачественным оборудованием и профессиональным персоналом. Данное утверждение подтверждается работой с глобальными компаниями Komatsu, Caterpillar, предъявляющие высочайшие требования к качеству.

## Судостроительные компании

**+Сильные стороны:** наличие удобных подъездных путей, мощное крановое хозяйство, транспортные потоки сторонних заказов не мешают основному производству, способность обрабатывать металлопрокат в большом количестве.

**-Слабые стороны:** нет заинтересованности в привлечении сторонних заказов, значительный документооборот при оформлении заказов.

## Сервисные металлоцентры

### 1. RM-Steel

**+ Сильные стороны:** собственное производство п/б металлопроката, наличие удобных подъездных путей, способность обрабатывать металлопрокат в большом количестве, современное оборудование.

**- Слабые стороны:** удалённость от основного региона потребления.

### 2. Инпром

**+ Сильные стороны:** разветвлённая сеть СМЦ, присутствуют в основных регионах потребления (СЗФО, ЦФО, ЮФО), современное оборудование.

**- Слабые стороны:** отсутствие производственной логистики, проблемы с крановым хозяйством, отсутствие свободных площадей под складирование обработанного металлопроката.

Наименование	Расположение	Возможное производство, т/мес
СМЦ-Колпино	СЗФО	6 700*
<i>Судостроительные компании</i>		
Выборгский СЗ	СЗ ФО	2 000
Балтийский СЗ	СЗ ФО	3 500
Невский СЗ	СЗ ФО	1 000
Северные Верфи	СЗ ФО	1 000
Адмиралтейские Верфи	СЗ ФО	5 000
Завод Красное Сормово	Прив. ФО	5 000
<i>Сервисные металлоцентры</i>		
RM-Steel	ЦФО	1700
* Максимальная производительность с учетом внутреннего потребления		4000

## Позиционирование СМЦ-Колпино

**+ Сильные стороны:** удачное расположение к источнику сырья и к потребителям, исключая дорогостоящие перевозки, производительное оборудование, инфраструктура обеспечивающая обработку значительного количества металлопроката, возможность хранения поступающего на обработку и обработанного металлопроката, узнаваемое имя.

**- Слабые стороны:** сложности с поставкой комбинированных партий грунтованного/негрунтованного листа.

Основная конкуренция в сегменте ведется с сервисными металлоцентрами за свободные объемы, которые судостроители не могут обработать самостоятельно и отдают на аутсорсинг. Необходима плотная работа с машиностроителями для популяризации поставок обработанного и грунтованного проката.



## Машиностроители

- + Сильные стороны:** наличие удобных подъездных путей, развитая логистика, желание работать со сторонними заказчиками, наработанные связи, возможность доп. сервиса (гибка, мехобработка).
- Слабые стороны:** не занимаются активным поиском заказов, изношенное и морально устаревшее оборудование, низкое качество резки, большие допуски, бюрократический аппарат, неспособность работать с крупными сторонними потребителями.

## Мелкие производители

- + Сильные стороны:** способность быстрого отклика и выпуска продукции, работоспособное оборудование.
- Слабые стороны:** отсутствие возможности принимать грузы по ж.д., ориентированы на небольшие объёмы, неотапливаемые производственные помещения, отсутствие возможности работать с крупными системными потребителями.

Наименование	Расположение	Возможное производство, т/мес
СМЦ-Колпино	СЭФО	3 300*
<i>Конкурененты – Машиностроительные предприятия с современными заготовительными участками</i>		
УралХимМаш	Уральский ФО	2 000
Тверской вагоностроительный завод	Центральный ФО	2 000

\* Максимальная производительность с учетом внутреннего потребления

## Позиционирование СМЦ-Колпино

- + Сильные стороны:** инфраструктура и оборудование с большой пропускной способностью, возможность изготовления больших партий продукции с высокой точностью, положительный опыт работы с системными потребителями.
- Слабые стороны:** нет технологического оборудования по правке, гибке листа, снятию сложной фаски, что не позволяет производить высокомаржинальный продукт в больших объемах.

Необходимо переориентироваться с простой спотовой резки для металлотрейдеров на высокомаржинальные сегменты машиностроения. Ключевой задачей является налаживание долгосрочных отношений с производителями экскаваторов. Для уверенной работы на рынке изготовления заготовок для машиностроения крайне необходимо приобретение гибочного пресса, ротационного блока 3D-Link и листопрямильной машины.

## Заводы металлоконструкций

**+Сильные стороны:** наличие удобных подъездных путей, развитая логистика, собственная группа разработки чертежей КМД, развитое заготовительное производство, наработанные связи; изготовление конечной продукции, т.е. м/к в соответствии с чертежами, высокий КИМ.

**-Слабые стороны:** у большинства изношенное, морально устаревшее оборудование, низкое качество резки и как следствие дополнительная трудоёмкость.

## Мелкие производители

**+Сильные стороны:** способность быстрого отклика и выпуска продукции, отсутствие накладных расходов, низкая стоимость продукции.

**-Слабые стороны:** плохое качество, подмена материалов, отсутствие возможности принимать/отправлять грузы по ж. д., ориентированы на небольшие объёмы, неотапливаемые производственные помещения.

## Позиционирование СМЦ-Колпино

**+Сильные стороны:** производство большого сортамента балок высотой до 2500 мм., возможность правки грибовидности полок мех. способом толщиной до 40 мм., близость к источнику сырья.

**-Слабые стороны:** изготавливаем полуфабрикат - нет возможности изготавливать законченные м/к в соответствии с КМД. Нет группы разработки чертежей КМД.

Наименование	Расположение	Возможное производство, т/мес
СМЦ-Колпино	СЭФО	2 000*
<i>Конкуренты – Крупнейшие ЗМК Российской Федерации</i>		
Челябинский завод металлоконструкций	Уральский ФО	6 000
Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ	Центральный ФО	5 000
Курганстальмост	Уральский ФО	5 200
Воронежстальмост	Центральный ФО	4 200
Нижнетагильский ЗМК	СЭФО	4 000
Улан-Удэстальмост	Сибирский ФО	5 000
НПО "Мостовик"	Сибирский ФО	3 400
Череповецкий ЗМК	СЭФО	1 500

\* *Двутавровая балка*

В качестве поставщика двутавровой (тавровой) балки СМЦ-Колпино способно получить лишь часть возможной маржи.

Необходимо стремиться к получению ген.подряда на крупных строительных объектах.

Возможно налаживание постоянной работы на субподряде у крупных инжиниринговых компаний.

Многорезаковый газовый блок позволит ускорить нарезку заготовок для производства балки.

**Северсталь-Гонварри-Калуга**

# Производственный процесс (технологическая схема производственных потоков по агрегатам) (1/2)

В 2012 году предприятие планирует выйти на проектную мощность по переработке 170 тыс. тонн металлопроката в год.

**Вырубка** проводится на вырубной линии «FAGOR». Изменяя настройки линии, возможно получать формы различного вида.

## Основные характеристики линии:

Входной рулон:

Толщина проката: 0,6-3 мм

Ширина рулона: 200-1855 мм

Внутренний диаметр рулона: 508-610 мм

Внешний диаметр рулона: 1000-2100 мм

Максимальный вес рулона: 30 тонн

Получаемые заготовки:

Максимальный размер заготовки: 850x4000 мм

Минимальный размер заготовки: 200x200 мм

Максимальная скорость размотки рулона: 90 м/мин

Максимальная скорость протяжки: 120 м/мин



**Продольная резка** осуществляется на линии продольной резки «FAGOR». Линия позволяет перерабатывать широкий сортамент продукции: холоднокатаный, оцинкованный, горячекатаный травленный прокат в указанном диапазоне толщин.

## Основные характеристики линии:

Входной рулон:

Толщина проката: 0,45-6 мм

Ширина рулона: 600-1850 мм

Внутренний диаметр рулона: 508-610 мм

Внешний диаметр рулона: 900-2100 мм

Максимальный вес рулона: 32 тонны

Рулон на выходе:

Внутренний диаметр: 508-610 мм

Максимальный наружный диаметр: 2100 мм

Максимальный вес рулона: 32 тонны

Минимальная ширина ленты: 30 мм (зависит от толщины проката)

Максимальная скорость обработки: 300 м/мин.

# Производственный процесс (технологическая схема производственных потоков по агрегатам) (2/2)

Поперечная резка производится на линии поперечной резки «FAGOR». Линия предназначена для порезки рулонного металлопроката в лист.

### Основные характеристики линии:

Входной рулон:

Толщина проката: 0,5-3 мм

Ширина рулона: 200-1850 мм

Внутренний диаметр рулона: 508-610 мм

Внешний диаметр рулона: 900-2100 мм

Максимальный вес рулона: 30 тонн

Параметры на выходе:

Максимальная длина листа: 4000 мм

Минимальная длина листа: 200 мм

Максимальная скорость обработки: 90 м/мин



## Направления

## Показатели

### Безопасность

- LTIFR 0,977
- кол-во случаев 0

### Вырубка

- выполнение заказов
- уровень отсортировки у ключевых/перспективных клиентов
- уровень выхода несоответствующей продукции
- расходный коэффициент металла, расход цинка
- передельная себестоимость металлопроката

### Продольная резка

- выполнение заказов
- уровень выхода несоответствующей продукции
- расход ЛКМ
- передельная себестоимость металлопроката

### Поперечная резка

- выполнение заказов
- уровень выхода несоответствующей продукции
- расходный коэффициент металла, расход цинка
- передельная себестоимость металлопроката



## Показатели эффективности производства (2/3)

В таблице приведено сравнение удельных показателей, достигнутых ведущими сервисными металлоцентрами, входящими в группу компаний Гонварии С достигнутыми показателями Северсталь-Гонварри-Калуга

		Thüringen	Barcelona	Burgos	Gonvauto Barcelona	Navarra	Tarragona	Galicia	Puebla	Polska	Portugal	Senica	Северсталь- Гонварри-Калуга
		2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	Среднее с начала 2011
Polyvalence	%	21%	64%	45%	100%	100%	90%	81%	31%	79%	81%	84%	1,50%
Absenteeism	%	9,1%	5,7%	5,0%	9,1%	7,1%	6,7%	6,0%	1,5%	4,5%	2,3%	6,4%	5,50%
Unplanned Absenteeism	%	6,4%	4,6%	3,0%	7,0%	5,9%	5,8%	2,7%	1,2%	1,9%	1,4%	5,4%	1,46%
Overtime	%	0,2%	0,7%	0,0%	0,6%	2,0%	3,7%	0,3%	4,1%	2,6%	1,4%	7,1%	4,16%
Coil Average Weight	Ton	15,2	12,5	10,9	17,1	16,4	16,1	12,3	10,1	14,4	7,7	17,8	8,24
Steel Inventory > 180 days	%	23%	23%	21%	3%	7%	N/A	6%	7%	17%	21%	16%	13,58%
Blank Average Weight	kg	4,9		8,9	5,6	5,2		4,1	6,2	7,9		0,4	7,54
Productivity 1 (processed/person/day)	Ton	11,2	11,1	11,9	7,4	13,6	20,4	9,7	5,1	10,1	6,5	10,0	2,44
Subproduct / Processed	%	7,9%	1,6%	3,7%	6,2%	7,8%	1,3%	3,9%	4,1%	6,4%	2,2%	1,8%	6,14%
Changeover Time	min	23,6	14,2		21,1	27,8	16,3	16,4	14,0	17,9	20,7	13,3	34,06
MTBF (Mean Time Between Faillure)	hours	13,4	16,1	24,3	10,9	11,8	6,6	20,0	42,1	13,0	45,3	17,4	39,54
MTTR (Mean Time To Recovery/Repair)	min	30,4	35,4	34,1	28,3	30,0	23,1	33,3	42,7	24,8	32,0	45,1	86,8

# Показатели эффективности производства (анализ ситуации и цели) (3/3)

## HR

На предприятиях с небольшой (50 чел) численностью большую роль в оптимизации необходимого количества персонала играет **поливалентность**, то есть обучение работников 2 и 3 профессии. Так можно заметить, что этот показатель в ведущих компаниях отрасли близок к 100 %. Обучение людей второй профессии дает итоговое снижение затрат. В СГК данный показатель до апреля 2011 года (запуск состоялся в 2010 году) был близок к 0%. На 31 мая показатель был равен 6 %. На 30 июня 9 %. Целью предприятия является достижение к концу 2011 года уровня в 25% и к концу 2012 года 50 процентов. Обучение персонала будет связано с изменением мотивационной системы, которая будет направлена в том числе и на поливалентность.

Показатель **Absenteeism** находится на уровне ведущих компаний. В то же время как видно из таблицы есть компании у которых данный показатель лучше (Puebla).

По показателю **Overtime** наше предприятие находится ниже уровня сравниваемых компаний. Причина- проект находится в условиях роста производства и кадровые агентства региона не могут оперативно реагировать на изменение производственной программы. В целях компании- снижение данного показателя к концу 2011 года вдвое.

## Логистика

**Средний вес рулона.** По данному показателю наша компания значительно отстает от лидеров отрасли. Это приводит к увеличенным простоям по переналадке линий, уменьшению емкости склада и другим проблемам производства (смотри также показатель Changeover time). Единственной причиной такого является проблема с запуском железнодорожной ветки к предприятию (проблемы с собственником ж. д. пути)

**Процент рулонов, хранящихся на складе более 180 дней.** Данный процент находится на среднем уровне ведущих компаний, однако из таблицы видно, что целая группа компаний имеет вдвое низкие показатели. Эти показатели и должны являться первоочередной целью нашей компании. Причины столь долгого хранения- отсутствие опыта прогнозирования потребности в сортаменте металла у персонала в условиях start-апа проекта

## Производство

По **показателю удельного производства** (тонн в день на человека) мы значительно отстаем от компаний с которыми производим сравнение. Основные причины: Недостаточное количество заказов на порезку- простои линий по отсутствию работы (январь- май) (вес причины 60 процентов). Недостаточная квалификация работников (25 процентов). Малый вес рулона- 15 процентов. В мае достигнут показатель 3,5. В июне 4. Заметна положительная динамика. Целью по данному показателю будет выход на уровень предприятий группы. Обслуживание и ремонт

По показателю среднего времени между поломками предприятие находится выше среднего уровня. Причина этому- новизна оборудования.

По показателю среднего времени устранения неисправности мы ниже уровня. Причина- квалификация работников ремонтного направления. Можно отметить, что после обучения работников показатель в мае составил 53 минуты, что можно считать при малом опыте работы с таким оборудованием удовлетворительным результатом.

## **Основными вызовами внешней среды являются:**

- Быстрый рост заработной платы по предприятиям региона
- Значительный рост цены на электроэнергию

## **Основными мероприятиями по демпфированию вызовов являются:**

В связи с малой численностью работников предприятия проводить обучение второй профессии. Мотивацию направлять на получение дополнительной профессии (водитель погрузчика, крановщик).

- Разработать и внедрить кадровую политику предприятия.
- Калужский регион- регион, рост цены на электричество в котором был максимальным по центральной России.
- Продолжить работу с администрацией области по ценообразованию на электроэнергию.

# Основные составляющие себестоимости и объяснение путей её снижения

## Налоги:

- достигнуто предварительное соглашение с правительством области о налоговых льготах по налогу на имущество на 36 месяцев. В настоящее время продолжается переговорный процесс и заключение окончательного соглашения. Ожидаемое снижение затрат за 36 месяцев составит более 900 тысяч €

## Логистика перевозок:

-из-за проблем, возникших с собственниками железнодорожной ветки не удастся пустить в эксплуатацию железнодорожный путь к предприятию. Это увеличивает затраты на логистику до и от предприятия и дает дополнительные затраты на тонну входящего металла 300-400 рублей. Идет процесс урегулирования разногласий и поиска приемлемого для всех сторон решения вопроса.

## Электроэнергия:

-в 2011 году состоялось значительное повышение стоимости для предприятий региона. В настоящее время прорабатывается вариант подключения к подстанции VW (данная компания имеет более выгодные ценовые условия)

## Персонал:

-основным инструментом, позволяющим оптимизировать численность является поливалентность. Она же позволит снизить затраты путем оптимизации численности.

## -Услуги:

- основные виды закупаемых услуг: обслуживание, ремонт и содержание оборудования, клининг, кейтеринг, услуги таможенного брокера, охранные услуги. По каждой услуге проводится тендер и выбирается оптимальный поставщик данной услуги.