



# Путеводитель по потерям обжимного цеха

Металлургический Дивизион  
ПАО «МК «АЗОВСТАЛЬ»

Обжимной цех предназначен для прокатки поступающей продукции (слитков) и передачи промежуточной продукции (блюмов) в сортопрокатные цеха (РБЦ и КПЦ) для дальнейшего передела. Состоит обжимной из 3 участков:

- Участок нагревательных колодцев;
- Участок стана 1200 и порезки заготовок
- Участок обработки металла.

### 1. Участок нагревательных колодцев

В пролете нагревательных колодцев установлено 11 групп рекуперативных нагревательных колодцев. Рекуперативные нагревательные колодцы предназначены для нагрева под прокатку слитков углеродистых и легированных марок стали массой до 10 тонн. Каждая группа нагревательных колодцев состоит из двух независимых друг от друга колодцев.

Отапливаются все колодцы коксодоменной смесью.

В нагревательных колодцах нагревают слитки кипящей, полуспокойной и спокойной (в том числе рельсовой, низколегированной и легированной) стали. В пролет нагревательных колодцев слитки поступают из стрипперного отделения.

Посадка и выдача слитков осуществляется с помощью клещевого крана.

По окончании нагрева слитки поступают на приемный рольганг стана.



### 2. Участок стана 1200

Приемный рольганг состоит из двух секций. За приемным рольгангом установлен поворотный стол грузоподъемностью до 10т. С поворотного стола слиток транспортируют на вторую секцию приемного рольганга, где он провешивается на рольганговых весах ожидает подачи в стан. На стане 1200 осуществляется прокатка слитков в соответствии с режимами обжатий и схемами прокатки согласно ТИ 232-6-2006 «Прокатка слитков в обжимном цехе».

После прокатки слитков раскаты по подводящему рольгангу поступают к ножницам. На подводящем рольганге установлены линейки, регулирующие направление движения раската к ножницам.

После порезки на ножницах все заготовки по промежуточному рольгангу подают под клеймовочную машину и клеймят в торец.

### Участок порезки и клеймовки заготовок

Усилие реза ножниц – 900 т, ход ножа 490 мм, число резов 9-16 в минуту, привод от двух двигателей мощностью 257 кВт, ширина суппорта 650 мм. Уравновешивание суппортов гидравлическое.

Ножницы оборудованы передвигающимся упором для резки раската на мерные длины. Наименьшая длина порезки 1200 мм, наибольшая 6500 мм.

На ножницах осуществляется порезка раскатов на мерные длины с соблюдением величин головной и донной обрезки согласно ТИ 232-6-2006 «Прокатка слитков в обжимном цехе».

После порезки на ножницах все заготовки по промежуточному рольгангу подают под клеймовочную машину и клеймят в торец.



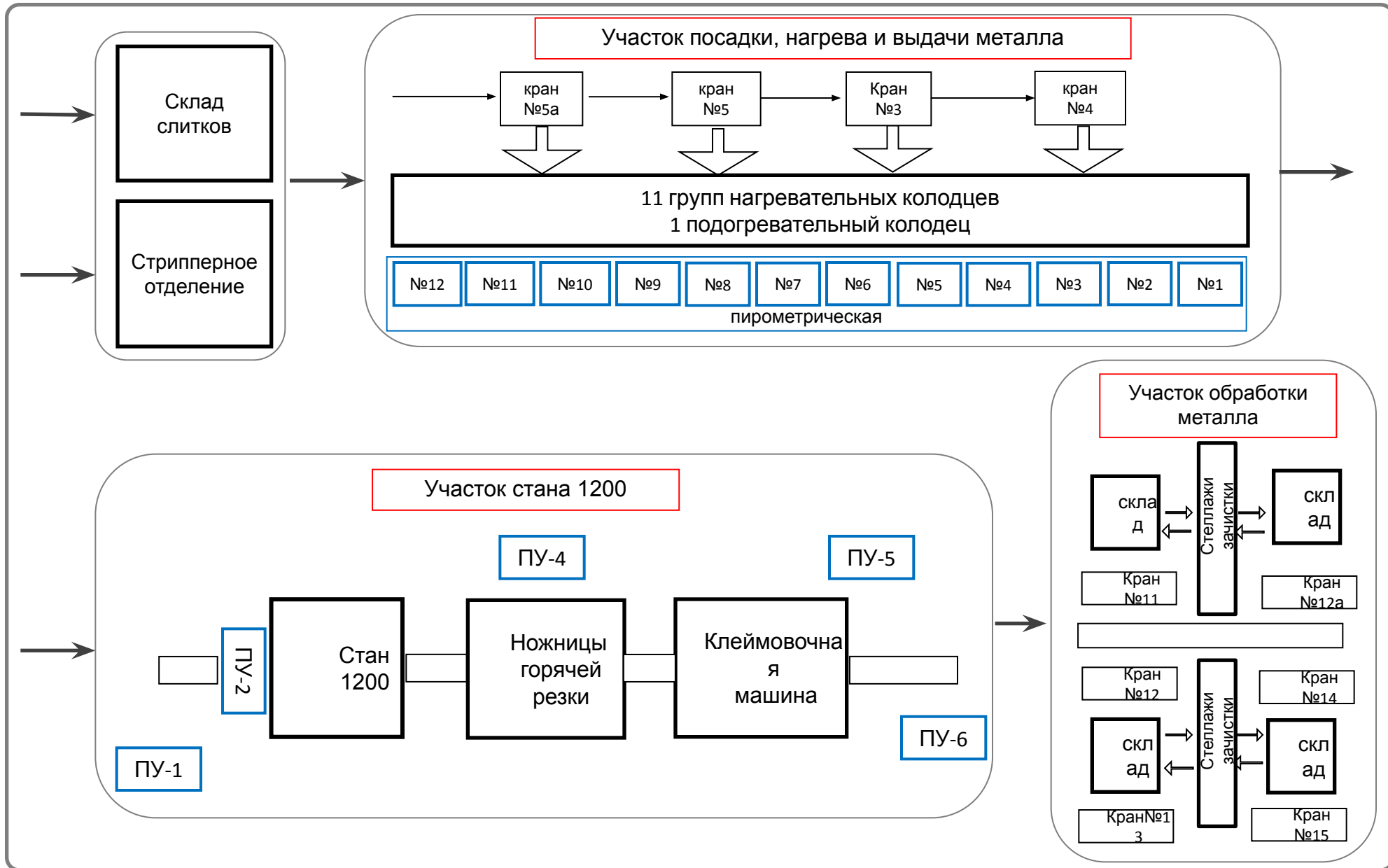
### 3. Участок обработки металла.

Склад блюмов, слябов и заготовок размещен в двух пролетах (третий пролет - склад РБЦ и ОПКС РБЦ). Ширина первого пролета – 31,5 м, второго и третьего - по 17 м. Площадь склада 3500 м<sup>2</sup>, емкость 35 тыс. т.

Склад обслуживают 6 мостовых кранов с подхватами, грузоподъемностью 16 т и 1 мостовой магнитный кран, грузоподъемностью 20 т.



Сортамент стана блюминг – заготовки (блюмы), предназначенные для производства металлопродукции в РБЦ и КПЦ, а также для поставки на сторону (товарная часть).



В 2014-2015 году в технологии произошло три существенных изменения:

1. Установка рольганговых весов №2

ОПКР подготовлен проект по установке рольганговых весов на участке стана обжимного цеха (за клеймовочной машиной). Весы установлены с 28.07.2014. Установка рольганговых весов на участке стана дает возможность более оперативного контроля массы заготовки во время прокатки на блюминге, что в свою очередь в случае выявления отклонений позволяет своевременно производить корректировку сечения и длины блюмов при прокатке.



2. Зачистка и отдельная передача головных блюмов полуспокойных марок стали.

В 2015 году предложено производить зачистку и отдельную передачу головных блюмов полуспокойных марок стали, т.е. теперь после порезки металла на ножницах горячей резки будет производиться сортировка металла на головные блюмы и все остальные. И зачистка будет производиться только головных блюмов (25% от всего количества заготовок), что позволит сэкономить на услугах подрядчика на обработку данного металла.

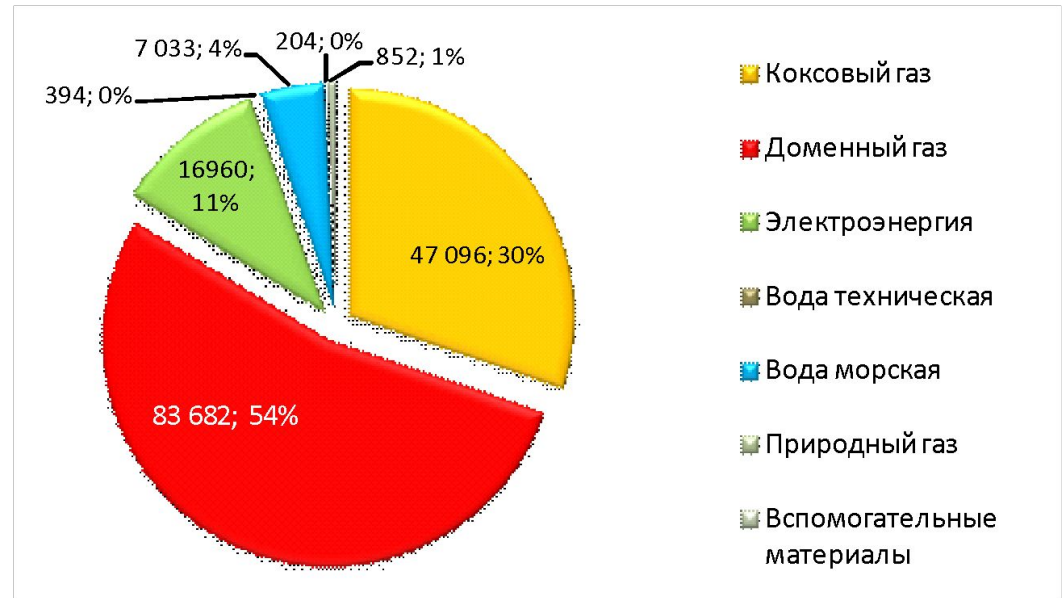


Снижение контрольной температуры нагрева полуспокойного металла на 20°С

На текущий момент, согласно требований ТИ 232-5-2011 температура в период томления на полуспокойных марках стали составляет 1360°С, что при нагреве приводит к повышенному окалина-образованию и как следствие потерям металла. Также нагрев слитков до данных температур приводит к повышенному расходу условного топлива на их нагрев и как следствие повышению себестоимости производимой продукции. Проведя ряд экспериментов было предложено снизить температуру нагрева слитков из стали марок 3пс, 3сп и 5пс (сталь 5пс- с содержанием углерода до 0,34 %) в нагревательных колодцах в период томления на 20 °С ;

### Соотношение используемого сырья:

1. Доменный газ – 54%
2. Коксовый газ – 30 %
3. Электроэнергия – 11 %
4. Вода морская – 4 %
5. Вода техническая - 0,4%
6. Природный газ – 0,1%
7. Вспомогательные материалы – 0,5%



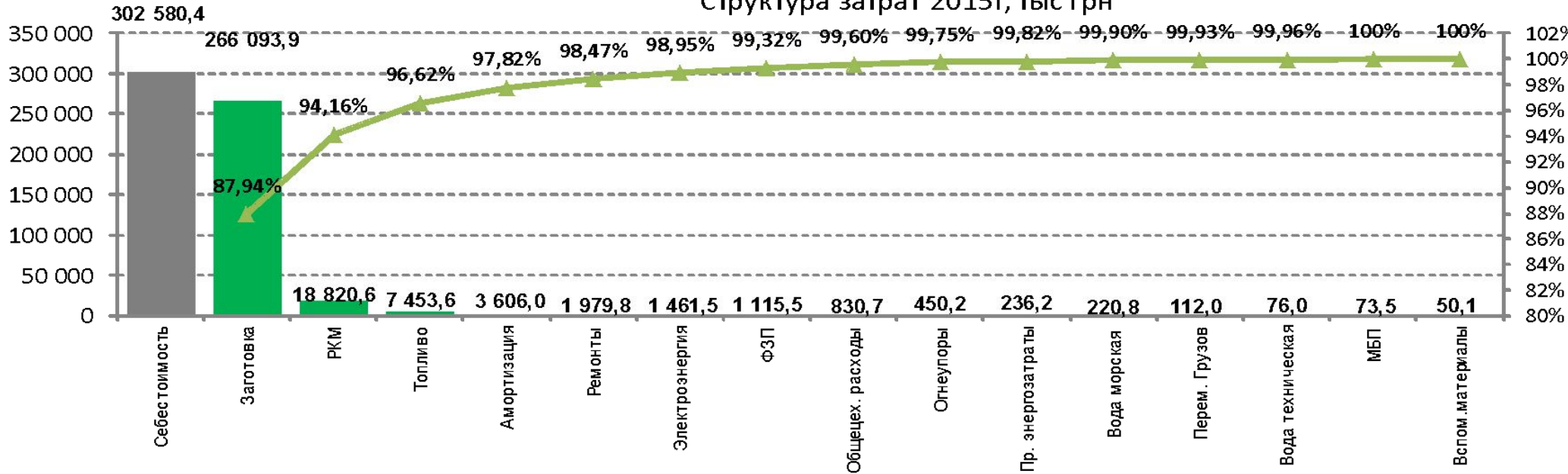
### Энергетика:

Вид ресурса	Среднегодовое потребление	Ед. изм.
Коксовый газ	47 096	Тыс. м³
Доменный газ	83 682	Тыс. м³
Электроэнергия	16 960	Тыс. КВт*ч
Вода техническая	394	Тыс. м³
Вода морская	7033	Тыс. м³
Природный газ	204	Тыс. м³

### Прочие вспомогательные

Вид ресурса	Среднегодовое потребление	Ед. изм.
Коксовый отсев	488	Тонн
Песок	335	ТОНН
Засыпка кварцевая ЗК1	29	ТОНН

Структура затрат 2015г, тыс грн



Анализ затрат к прошлому периоду, грн./т (2015г. к 2014г.)

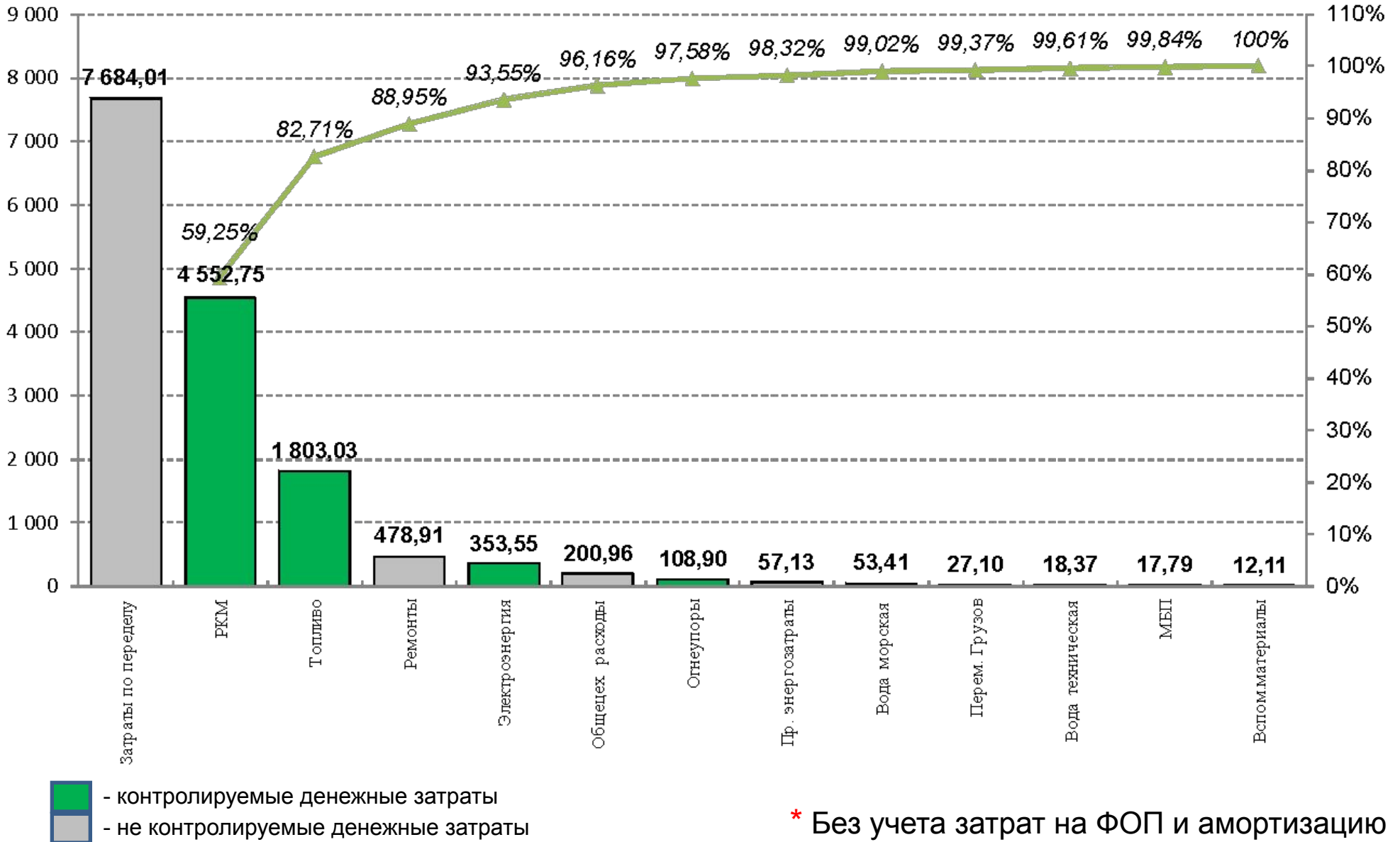
Структура затрат





Анализ затрат к прошлому периоду ( 2015г. к 2014г.)

Статья затрат	Дельта (+прирост,- сокращение), грн/т	Причина прироста (снижения) затрат	Примечание
Себестоимость	951,11	В целом по отношению к 2014г. В 2015г наблюдается повышение себестоимости, это связано с увеличением стоимости входящей заготовки (слитки ККЦ).	
Заготовка	957,45	По причинам ККЦ	
Топливо	-21,02	Снижение затрат на топливо связано с: - снижением доли металла прокатываемого холодным всадом;- улучшение состояния нагревательных колодцев; - повышением температуры посадка металла в нагревательные колодцы.	
РКМ	-32,92	Снижение затрат на РКМ связано с: - снижением величины угара металла в нагреват. колодцах до 1,73%; со снижением величины получаемой при прокатке обрезки.	
Общецех. расходы	13,43	Повышение общецеховых расходов связано с увеличением ФОП РСС цеха и увеличением списания затрат на пар	
Электроэнергия	5,03	Повышение расхода электроэнергии связано с: снижением объемов производства; увеличением прокатки энергоемких заготовок 200*200	
Ремонты	6,51	Повышение затрат на ремонты связано с удорожанием материалов, запчастей и стоимости ремонтов основного оборудования	
ФЗП	9,05	В связи с повышением заработной платы	
Огнеупоры	4,02	В связи с повышением стоимости огнеупоров и снижением объемов производства	
Амортизация	4,33	В связи с переоценкой стоимости основных производственных фондов	
МБП	5,64	В связи с повышением стоимости	
Прочие энергозатраты	0,94	В связи с повышением стоимости	
Вода морская	- 0,21	Экономия связана с: повышением концентрации простоев в цехе; включением в КПЭ механиков цеха отвечающих за подачу воды на стан 1200;	
Вода техническая	-0,34		
Внутрикомбин. перемещение груз.	-0,09	За счет оптимизации логистики передвижения и нахождения вагонов местного парка на территории цеха	



Основной стратегической целью подразделения является снижение в 2015г. себестоимости производимой продукции на 4,07 \$/т, в рамках общей стратегической цели предприятия по снижению себестоимости продукции на 30 \$/т

Также на основании выполненного анализа для дальнейшей проработки в 4 кв. 2015г. выбраны приоритетные ключевые показатели эффективности:

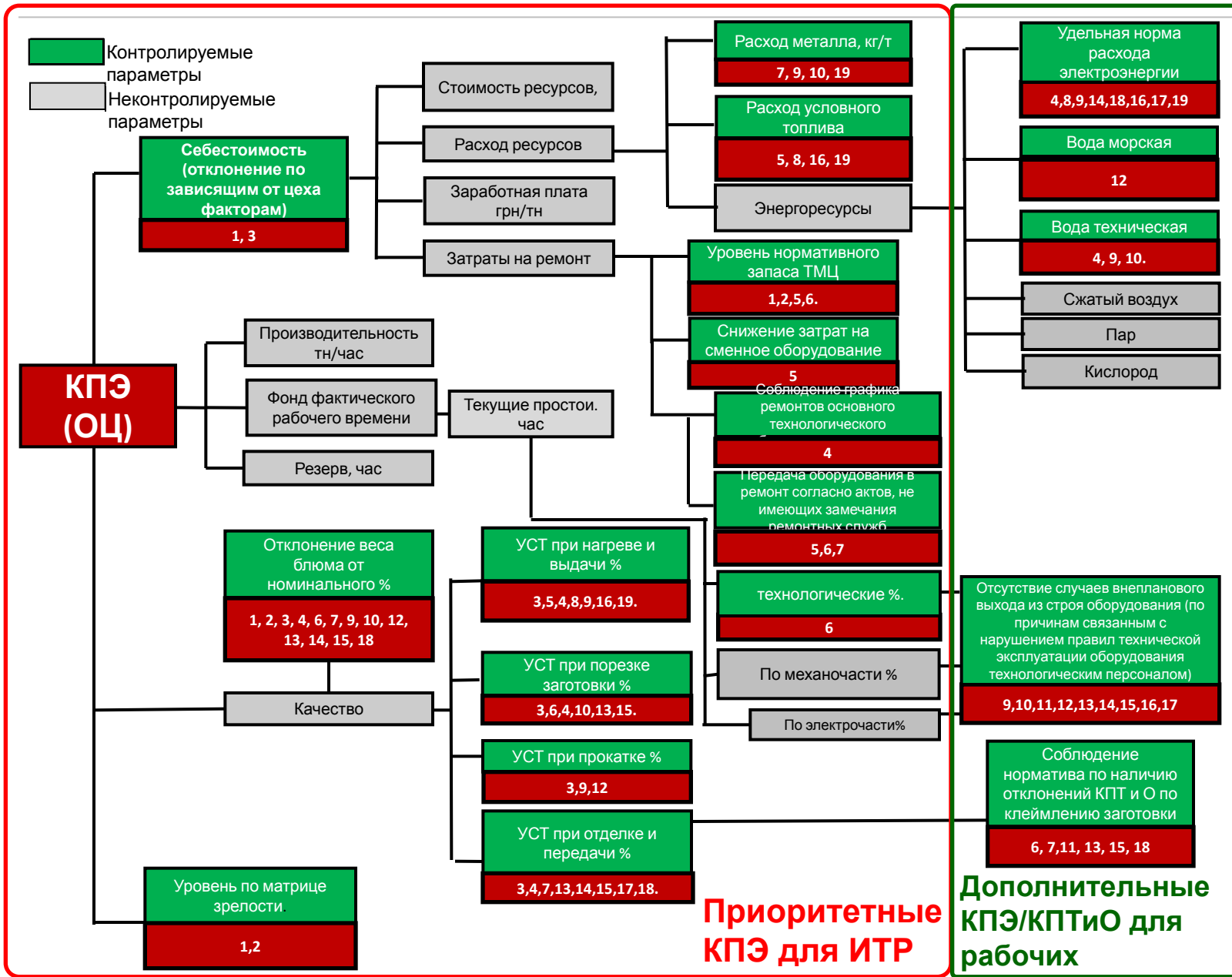
## Приоритетные показатели КПЭ

### Качественные показатели

1. Уровень соблюдения технологии на каждом из участков - **цель 0,00%**
2. Снижение отклонений от номинального веса бляма (не прошедших огневую зачистку) - **цель ±0,3%**

### Финансовые показатели

1. Снижение себестоимости - **цель - 67 грн/т**
2. Снижение расхода условного топлива – **цель – 8,5% от диф. нормы.**
3. Снижение расхода электроэнергии - **цель – 6,5% от диф. нормы.**



Поз.	Влияющие на КПЭ должности
1	Начальник обжимного цеха
2	Помощник начальника цеха по непрерывному совершенствованию
3	Помощник начальника цеха по технологии и производству
4	Начальник смены
5	Мастер на горячих участках работ УНК
6	Мастер на горячих участках работ стан 1200
7	Мастер участка обработки металла
8	Нагревальщик металла 7-ого разряда
9	Оператор стана горячей прокатки поста управления №2, 7 разряда
10	Резчик металла 5 р
11	Бригадир на отделке 4 р.
12	Оператор стана горячей прокатки поста управления №1, 4 разряда
13	Оператор стана горячей прокатки поста управления №5, 4 разряда
14	Оператор стана горячей прокатки поста управления №6, 3 разряда
15	Клеймовщик горячей прокатки поста управления №5, 4 разряда
16	Машинист крана металлургического производства 6 разряда УНК
17	Машинист крана металлургического производства 5 разряда отделения стана
18	Сортировщик - сдатчик металла 3 разряда участка обработки металла
19	Нагревальщик металла, 6 разряда участка посадки, нагрева и выдачи металла

Приоритетные КПЭ для ИТР

Дополнительные КПЭ/КПТиО для рабочих

# Участок посадки, нагрева и выдачи металла

## 1. Участок нагревательных колодцев

В пролете нагревательных колодцев установлено 11 групп рекуперативных нагревательных колодцев, подогревательный колодец и стенд для сушки и разогрева крышек. Рекуперативные нагревательные колодцы предназначены для нагрева под прокатку слитков углеродистых и легированных марок стали массой до 10 тонн.



Каждая группа нагревательных колодцев состоит из двух независимых друг от друга колодцев. Для подогрева воздуха до температуры 800 С каждый колодец оборудован двумя параллельно работающими камерами керамического трубчатого рекуператора, центробежным вентилятором для принудительной подачи воздуха. По способу отопления - нагревательные колодцы двух типов: колодцы от первой по девятую и одиннадцатой групп - с отоплением из центра подины, колодцы десятой группы - с верхним отоплением на данный момент выведены из эксплуатации (Повышенная расходы на огнеупоры).

Подогревательный колодец - с верхним отоплением.

Отапливаются все колодцы коксо доменной смесью с объемной теплотой сгорания от 7,53 до 8,16 мдж/м<sup>3</sup>. Для поддержания заданного теплового режима колодцы оборудованы установками автоматического регулирования и теплового контроля.

В нагревательных колодцах нагревают слитки полуспокойной и спокойной (в том числе рельсовой, низколегированной и легированной) стали. В пролет нагревательных колодцев слитки поступают из стриперного отделения. Посадка и выдача слитков осуществляется с помощью клещевого крана.

По окончании посадки, нагрева и выдачи слитки поступают на приемный рольганг стана. На приемный рольганг стана слитки подают двухместным слитковозом. Максимальная грузоподъемность слитковоза 20,0 т, скорость движения 1,4-6,8 м/с, время опрокидывания слитков 3,5с, привод от двигателя МП-423/72 мощность 400кВт.



Холодный всад  
26856,95т (5,6%)

Слитки 477 005,8т

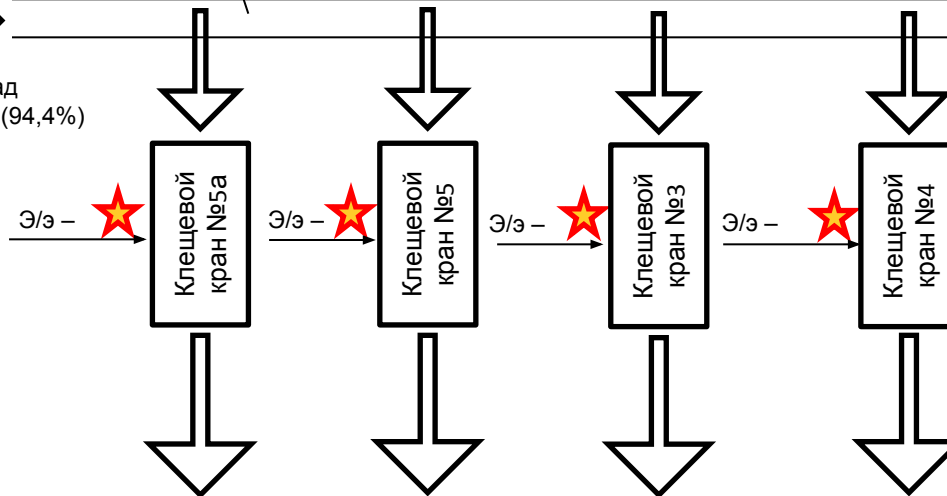
Горячий всад  
450148,83т (94,4%)

Путь №2

Путь №3

1 есть точки учета

★ отсутствуют точки учета



1 Нагретые слитки  
468755,59т



Стан 1200

11 групп нагревательных колодцев  
1 подогревательный колодец

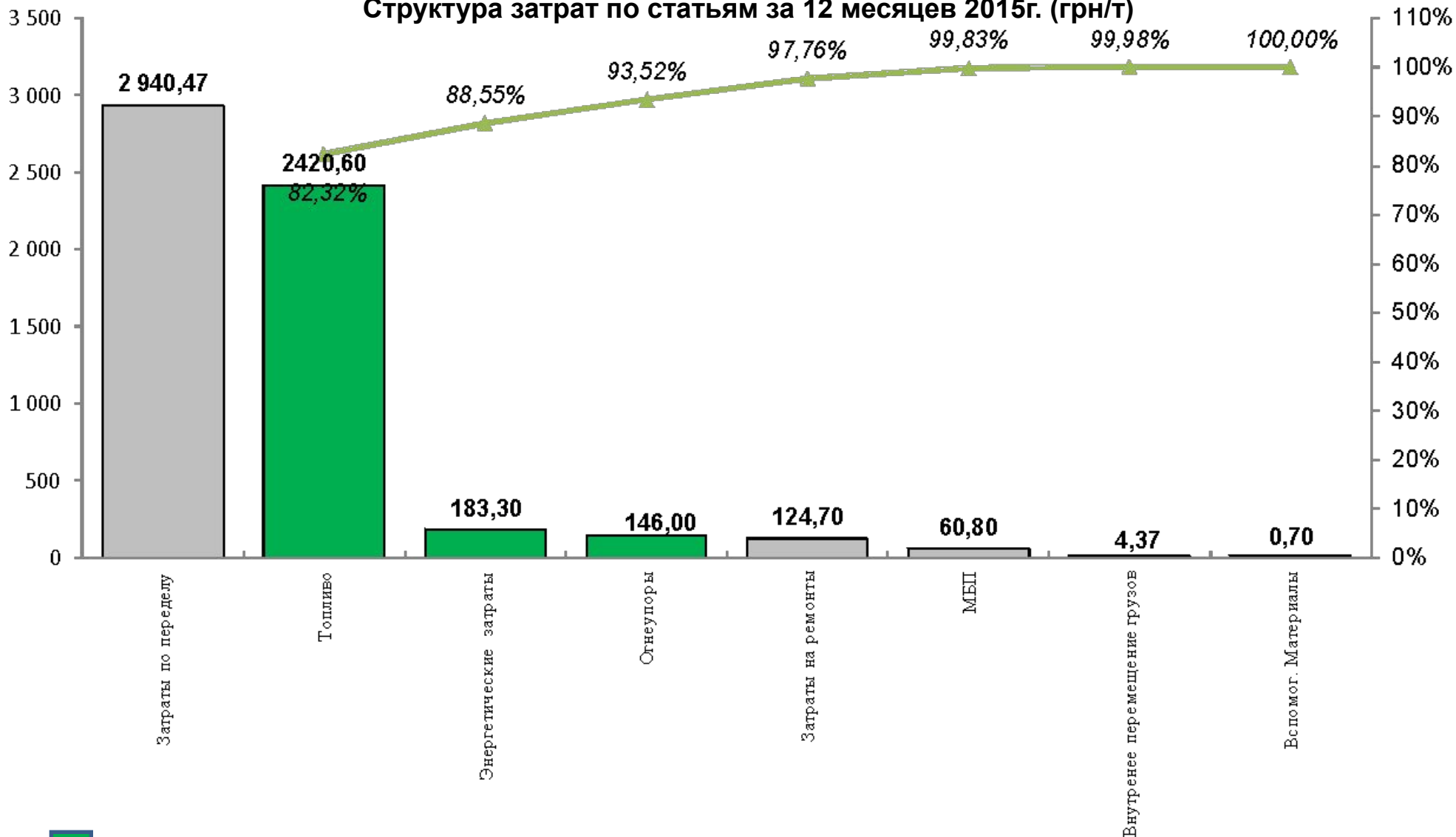
- ★ Д. газ – 83 682 тм3
- ★ К. газ – 47 096 тм3
- ★ электроэнергия
- ★ Сж. воздух
- ★ Пар



Св. шлак  
1026,38т. ★



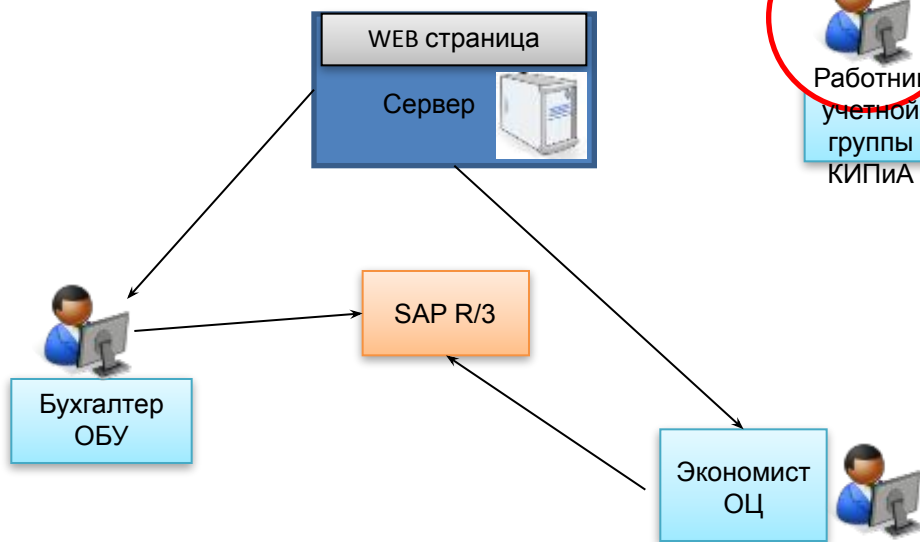
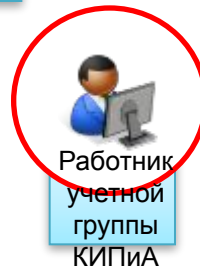
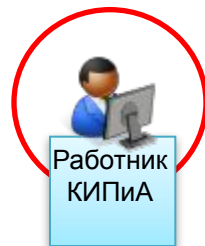
Структура затрат по статьям за 12 месяцев 2015г. (грн/т)



■ - контролируемые денежные затраты  
■ - не контролируемые денежные затраты

\* Без учета затрат на ФОП и амортизацию





На участке посадки, нагрева и выдачи металла основными источниками энергии является коксовый газ и коксодоменная смесь. В цех газ поступает через бустерную, расположенную с южной стороны цеха. На бустерной в настоящее время эксплуатируются планометрические измерительные приборы образца 1990-го года.

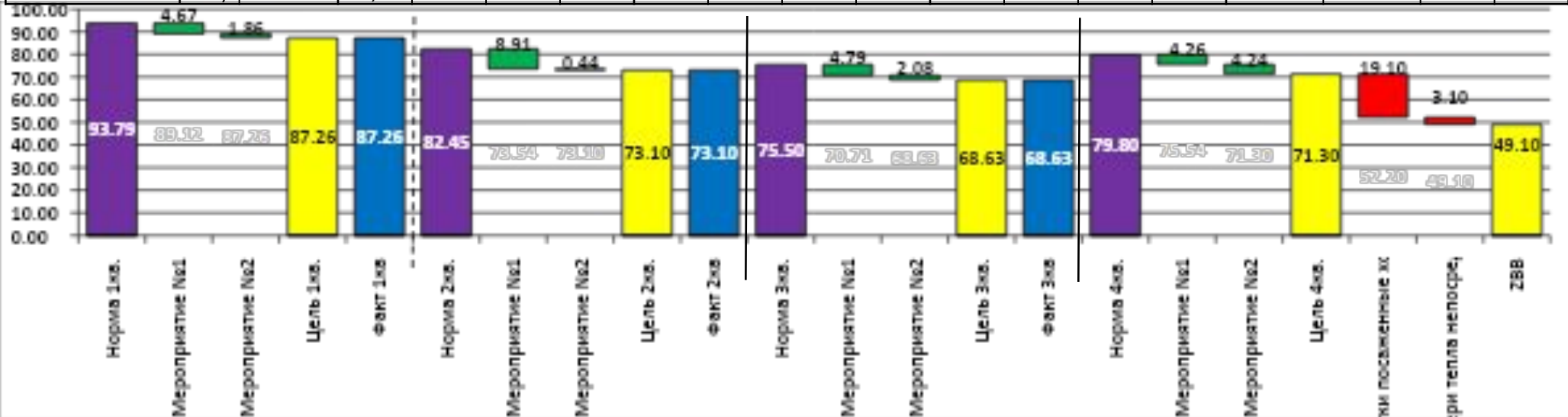
На газопроводе коксового и доменного газа до получения смеси установлены сужающие диафрагмы. С диафрагм доменного газа поступает сигнал на первичный датчик типа «Сапфир», вторичный прибор типа Диск-250. Обработка сигнала производится в блоке типа БИК (блок извлечения корня).

С диафрагм коксового газа сигнал поступает на первичный датчик типа «Метран», затем через БИК на прибор типа Диск 250.

Работник цеха КИПиА снимает данные с прибора «Диск 250», передает информацию в учетную группу цеха КИПиА на основании диаграмм. Работник учетной группы цеха КИПиА вводит данные в компьютер и передаёт в обжимной цех и техническое управление.

Снижение удельного расхода условного топлива	Ед.изм.	2015															
		1 кв. Ф				2 кв. Ф				3 кв. Ф				4 кв. Ф			
		янв	февр	март	Итого	апр	май	июнь	Итого	июль	авг	сен	Итого	окт	нояб	дек	Итого
Норма	кг ут/т	98,24	80,56	107,90	93,79	83,51	80,69	83,23	82,45	76,39	73,11	77,50	75,50	80,90	79,06	118,5	84,8
Цель (снижение относительно нормы)	%	-6,60				-7,00				-8,00				-8,50			
Факт (снижение относительно нормы)	%	-6,88	-6,66	-6,98	-6,97	-8,83	-10,24	-12,16	-11,34	-9,37	-8,16	-8,97	-9,10	-10,82	-10,90	-19,0	-12,2

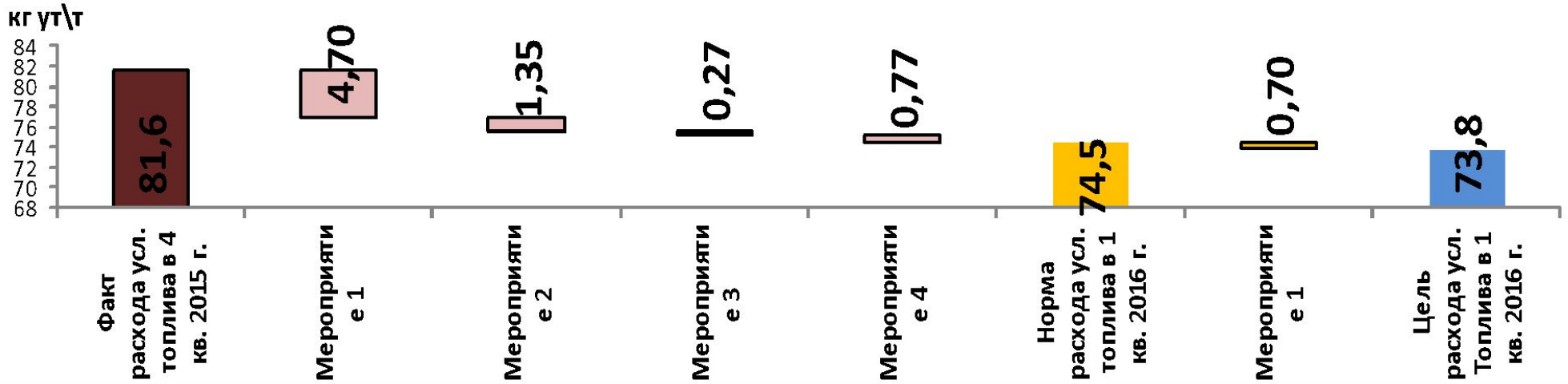
Снижение удельного расхода условного топлива	Ед.изм.	2016															
		1 кв. Ф				2 кв. Ф				3 кв. Ф				4 кв. Ф			
		янв	февр	март	Итого	апр	май	июнь	Итого	июль	авг	сен	Итого	окт	нояб	дек	Итого
Норма	кг ут/т	74,5															
Цель (снижение относительно нормы)	%	-1															
Факт (снижение относительно нормы)	%	+47,5															



№	Квартал	Мероприятия (за 3 квартала, предшествующих отчетному)	Влияние, кг ут/т
1	I	Произвести футеровку крышек нагревательных колодцев теплоизоляционным материалом (коалиновой ватой) для устранения теплопотерь и повышения тепловой мощности нагревательного колодца.	4,67
2		Снижение контрольной температуры в период томления при нагреве слитков из стали марок Зпс в нагревательных колодцах.	1,86
3	II	Снижение давления коксодоменной смеси с 300 мм. до 250 мм. при удержании заданной каллорийности 1800	8,91
4		Снижение контрольной температуры в период томления при нагреве слитков из стали марок Зпс, Зсп, 5пс в нагревательных колодцах.	0,44
5	III	Разработка регламента по определению количества работающих колодцев в зависимости от заданного уровня производства, количества х.в., параметров коксодоменной смеси и. т.д.	4,79
6		Отключить подачу коксового газа на летки нагревательных колодцев во время проакти металла посаженного холодным всадом до температуры 1200 С	2,08
7	IV	Перед остановкой цеха на длительный простой ( 6 часов и более ) при выходе на контрольную температуру томления, отключать подачу коксового газа	4,26
8		Разогреть нагревательные колодцы после длительных простоев до 900 °С ( ППР, резерв ), используя только доменный газ	4,24

№	Факторы не достижения потенциала	Влияние, кг ут/т
1	Слитки посаженные холодным всадом	19,10
2	Потери тепла непосредственно при нагреве металла в колодцах	3,10

# Цель Снижение Расхода условного топлива, кг ут\т на 1 кв. 2016



Профиль	Норма расхода УТ кг ут / т 2015 г.	Норма БП расхода УТ кг ут / т 2016 г.	Цель, кг ут / т	Снижение, кг ут\т
Нагрев металла перед прокатом	81,6	74,5	73,8	0,7

№	Квартал	Мероприятия на 2 квартал 2016	Влияние, Кг ут\т
1	II	Разработка и внедрение мероприятий по снижению расхода условного топлива за счет оптимизации работы газовых горелок леток.	0,7
<b>Мероприятия вошедшие в снижение себестоимости стали на 60\$</b>			
1		Отключение подачи коксового газа для обогрева леток нагревательных колодцев во время нагрева слитков ККЦ до температуры 1200°C (начало шлакообразования на подине н/к)	4,7
2		Разогрев нагревательных колодцев после длительного простоя (ППР, резерв) до температуры 900 °С на доменном газе	1,35
3		Перед остановкой цеха на длительный простой (6 часа и более) при выходе на контрольную температуру томления, отключать подачу коксового газа	0,27
4		Концентрация простоев	0,77

**Приход тепла**

**1. Тепло от сгорания топлива:**

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Расход топлива	м <sup>3</sup> /с	B	1
4	Теплота сгорания	кДж/м <sup>3</sup>	Q <sub>н</sub>	7542
5	Тепло от сгорания топлива	кВт	Q <sub>1</sub>	7542

**2. Физическое тепло воздуха:**

Расчет физического тепла воздуха

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Действительное количество воздуха	м <sup>3</sup> воз-ха/м <sup>3</sup> газа	V <sub>B</sub>	2,20
2	Теплосодержание воздуха	кДж/м <sup>3</sup>	i <sub>B</sub>	886,9
3	Температура подогрева воздуха	°C	t <sub>B</sub>	650
4	Тепло вносимое подогретым воздухом	кВт	Q <sub>ф.в.</sub>	1948,1

тем-ра, град.	i <sub>B</sub> , кДж/м <sup>3</sup>
600	814,7
700	959
800	1106,9

**3. Тепло экзотермических реакций:**

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Угар "горячего" металла	%	$U_{г.в.}$	1,73
2	Угар "холодного " металла	%	$U_{х.в.}$	1,9
3	Тепловой эффект реакции окисления железа	кДж/кг		5650,0
4	Производительность нагревательного колодца	кг/сек	$P$	3,47
5	Доля горячего всада		$D_{г.в.}$	1
6	Доля холодного всада		$D_{х.в.}$	0
7	Тепло экзотермических реакций	кВт	$Q_{экз.}$	339,6

Расход тепла

**1. Тепло на нагрев металла**

Расчет тепла на нагрев металла

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение	Среднемассовая тем-ра слитка для всадов		
1	Средняя теплоемкость металла горячего посада	кДж/кг °С	C <sub>мет.г.в.</sub>	0,68352	1000	тем-ра, град.	теплоемкость для сталей C=0.5%
2	Средняя теплоемкость металла холодного посада	кДж/кг °С	C <sub>мет.х.в.</sub>	0,611	660	100	0,486
3	Среднемассовая конечная температура нагрева	°С	t <sub>г кон</sub> , t <sub>х кон</sub>	1300	200	200	0,504
4	Начальная температура нагрева горячего всада	°С	t <sub>г нач</sub>	950		300	0,522
5	Начальная температура нагрева холодного всада	°С	t <sub>х нач</sub>	20		400	0,538
6	Тепло затраченное на нагрев металла	кВт	Q <sub>пол.</sub>	1425,0		500	0,556
						600	0,591
						700	0,633
					800	0,695	
					900	0,691	
					1000	0,683	
					1100	0,679	
					1200	0,679	

**2. Тепло, уносимое уходящими газами.**

Расчет энтальпии дыма, кДж/м<sup>3</sup>

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Температура уходящих газов	°С	t <sub>ух.г.</sub>	1300
2	Энтальпия H <sub>2</sub> O	кДж/м <sup>3</sup>	C <sub>H2O</sub>	2321,1
3	Содержание H <sub>2</sub> O в дымовых газах	%	%H <sub>2</sub> O	17,37



5	Содержание CO2 в дымовых газах	%	%CO2	14,28	<b>Состав продуктов горения, %:</b>				
6	Энтальпия N2	кДж/м <sup>3</sup>	C <sub>N2</sub>	1862,8					
7	Содержание N2 в дымовых газах	%	%N2	68,35	тем-ра ух.газов	14,28	17,37	68,35	0,00
8	Энтальпия дыма	кДж/м <sup>3</sup>	i <sub>д</sub>	2103,7	1200	2732,8	2113,6	1708,3	1802,5
Тепло уносимое уходящими газами					1300	2992,4	2321,1	1862,8	1970
					1400	3256,3	2536,3	2021,9	2133,5

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Объем продуктов горения	м <sup>3</sup> дыма/м <sup>3</sup> газа	V <sub>д</sub>	2,99
2	Энтальпия дыма	кДж/м <sup>3</sup>	i <sub>д</sub>	2103,7
3	Тепло уносимое уходящими газами	кВт	Q <sub>ух</sub>	6296,6



**3. Потери тепла теплопроводностью через кладку:**

Изоляция свода (крышка колодца)

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Шамот	м	Лкр.	0,254

Характеристика изоляции стен и пода

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Стены до опорного пояса толщиной:	м	Лдо о.п.	
	хромомagnesитовый и динасовый кирпич			0,232
	шамот класса В			0,232
	изоляционный кирпич			0,116
2	Опорный пояс толщиной:	м	Ло.п.	
	динасовые блоки			0,52
	изоляционный кирпич			0,116
3	Стены выше опорного пояса толщиной:	м	Лвыше о.п.	
	динасовый кирпич			0,575
4	Подина толщиной:	м	Лпод	
	хромомagnesитовый кирпич			0,132
	хромистый порошок			от 0,1 до 0
	шамот класса В			0,268
	чугунное литье			0,04
	изоляционный кирпич	0,14		

Потери тепла через кладку:

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Общие потери тепла через кладку	кДж	Qкл	491,5

**4. Потери тепла с окалиной**

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Теплоемкость окалины	кДж/кг* град.	$C_{ок.}$	1,0
2	Количество окалины, образующейся от окисления 1 кг Fe		m	1,38
3	Температура окалины	°C	$t_{ок.}$	1300
4	Начальная температура металла	°C	$t_0$	950
5	Потери тепла с окалиной	кВт	$Q_{ок.}$	49,8

**5. Неучтенные потери тепла**

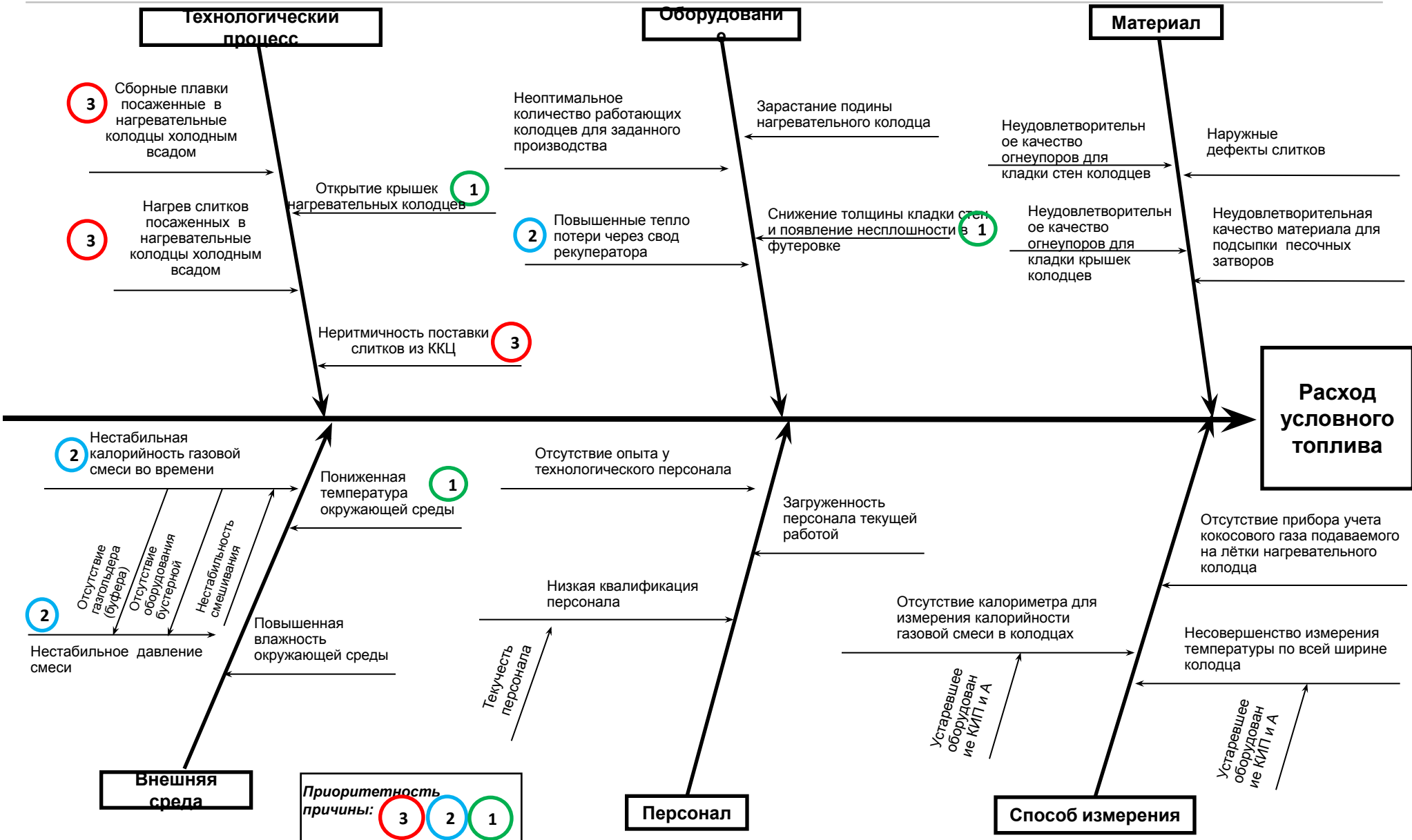
№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Неучтенные потери	кВт	$Q_{неуч.}$	633,0

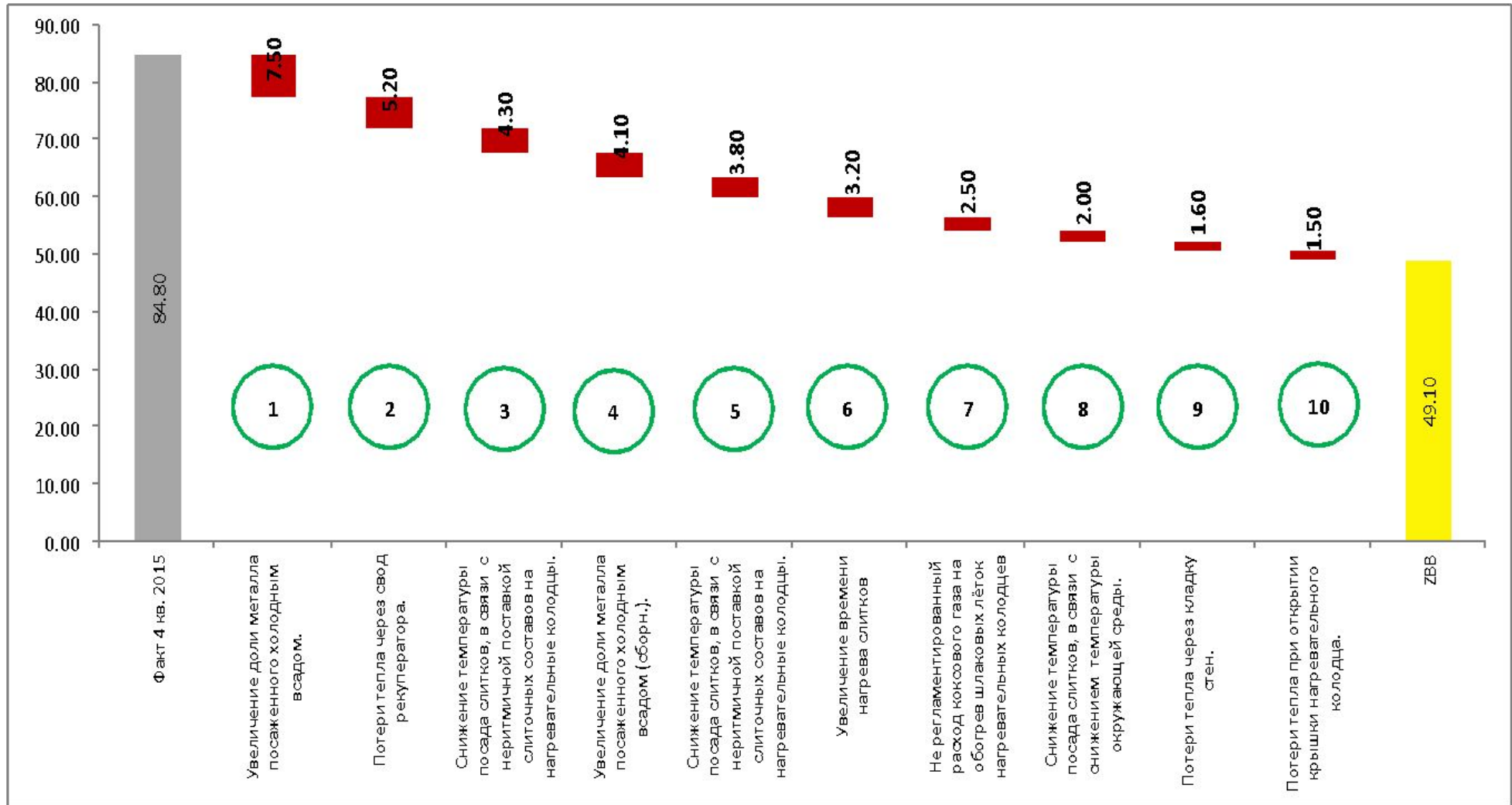
**Расчет расхода топлива из уравнения теплового баланса**

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
<b>Приход тепла</b>				
1	Тепло вносимое топливом	кВт	Q <sub>1</sub>	7542,0
2	Тепло вносимое подогретым воздухом	кВт	Q <sub>ф.в.</sub>	1948,1
3	Тепло экзотермических реакций	кВт	Q <sub>экз.</sub>	339,6
<b>Расход тепла</b>				
1	Тепло затраченное на нагрев металла	кВт	Q <sub>пол.</sub>	1425,0
2	Общие потери тепла через кладку	кВт	Q <sub>кл.</sub>	491,5
3	Потери тепла с уходящими газами	кВт	Q <sub>ух.</sub>	6296,6
4	Потери тепла с окалиной	кВт	Q <sub>ок.</sub>	49,8
5	Неучтенные потери	кВт	Q <sub>неуч.</sub>	633,0
6	Расход топлива	м <sup>3</sup> /с	V	0,635
7	Расход топлива	м <sup>3</sup> /ч	V	2287,020

**Расчет удельного расхода топлива**

№ п/п	Наименование параметра	Ед. измерения	Обозначение	Расчетное значение
1	Коксодоменная смесь	кг у.т./т	V <sub>усл.</sub>	49,1





Фактор	ZBB	Текущее значение	Отклонение Δ	Потеря кг\т	Описание	Мероприятия
1. Увеличение доли металла посаженного холодным всадом.	<b>77,3</b>	<b>84,8</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>	Не достижение ZBB в связи с необходимостью дополнительного расхода условного топлива при нагреве холодных слитков скопившихся при поступлении на складе ОПС ККЦ , во время простоев ОЦ цеха (ППР и простоях в резерве времени) .	Создание КФГ с кислородно-конвертерным цехом , с целью обеспечения соблюдения установленного ПРО, графика разливки слиточных составов для обжимного цеха.
2. Потери тепла через свод рекуператора.	<b>72,1</b>	<b>77,3</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>	Потеря тепла через футеровку свода рекуператора нагревательных колодцев в связи с физическим износом и деформацией огнеупорных материалов	Произвести футеровку сводов нагревательных колодцев теплоизоляционным материалом (каолиновой ватой) для устранения тепло потерь и повышения тепловой мощности нагревательного колодца
3. Снижение температуры посада слитков, в связи с неритмичной поставкой слиточных составов на нагревательные колодцы.	<b>67,8</b>	<b>72,1</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	Не достижение ZBB в связи с необходимостью дополнительного расхода условного топлива, по причине увеличения времени нагрева слитков до контрольной температуры, при снижении температуры посада.	Создание КФГ с кислородно-конвертерным цехом , с целью обеспечения поставки металла в обжимной цех по графику ПРО, и интервалом позволяющим произвести нагрев предыдущих плавок, для исключения ожидания посадки плавки в нагревательные колодцы.

Фактор	ZBV	Текущее значение	Отклонение Δ	Потеря кг\т	Описание	Мероприятия
4. Увеличение доли металла посаженного холодным всадом.	<b>63,7</b>	<b>67,8</b>	<b>4,1</b>	<b>4,1</b>	Не достижение ZBV в связи с необходимостью дополнительного расхода условного топлива при нагреве холодных слитков не обработанных на участке разведения слитков ОЦ и сформированных в сборные плавки для дальнейшего взятия в производство.	Создание КФГ с кислородно-конвертерным цехом , с целью обеспечения выполнения ремонтов и замены изложниц с выработкой не позволяющей своевременно и качественно произвести обработку слитков которые в дальнейшем формируются в сборные плавки.
5. Снижение температуры посада слитков, в связи с неритмичной поставкой слиточных составов на нагревательные колодцы.	<b>59,9</b>	<b>63,7</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	Не достижение ZBV в связи с необходимостью дополнительного расхода условного топлива, по причине увеличения времени нагрева слитков до контрольной температуры, при снижении температуры посада.	Создание КФГ с кислородно-конвертерным цехом , с целью обеспечения поставки металла в обжимной цех по графику ПРО, и интервалом позволяющим произвести нагрев предыдущих плавков, для исключения ожидания посадки плавки в нагревательные колодцы.
6. Увеличение времени нагрева слитков	<b>56,7</b>	<b>59,9</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	Не достижение ZBV по причине необходимости дополнительного расхода условного топлива с целью увеличения температуры в рабочем пространстве нагревательных колодцев для обеспечения максимальной скорости нагрева металла .	Постоянный контроль за текущей калорийностью подаваемой коксо доменной смеси начальниками смен и старшими нагревальщиками с целью взаимодействия с диспетчерами бустерной и газового цеха для поддержания заданной калорийности давления в зависимости от режима работы нагревательных колодцев.

Фактор	ZBV	Текущее значение	Отклонение Δ	Потеря кг\т	Описание	Мероприятия
7. Не регламентированный расход коксового газа на обогрев шлаковых лётков нагревательных колодцев	54,2	56,7	2,5	2,5	Не равномерный уровень расположения рамы лётки и подины на некоторых нагревательных колодцах по причине проседания кладки. При этом изменяется положение горелки при котором происходит оптимальный разогрев лётки обеспечивающий беспрепятственное шлакоудаление. По этой причине шлак на выходе из колодца не достаточно и долго нагревается что приводит к затяжному спуску шлака и увеличение высоты подины нагревательного колодца.	Предлагается изменять положение горелки по высоте при котором происходит оптимальный разогрев лётки обеспечивающий беспрепятственное шлакоудаление.
8. Снижение температуры посада слитков	52,2	54,2	2	2	???	???
					Потеря тепла через футеровку нагревательных колодцев в связи с физическим износом и	Производить замену выработанных участков рабочей поверхности футеровки подверженной физическому воздействию слитков.



Фактор	ZBB	Текущее значение	Отклонение Δ	Потеря кг\т	Описание	Мероприятия
10. Потери тепла при открытии крышки нагревательного колодца.	<b>49,1</b>	<b>50,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	Потери тепла при открытии крышек нагревательных колодцев при посадке, предварительном осмотре и выдачи металла в прокат.	Регулярно производить замеры температуры рабочего пространства для исключения случаев несоответствия показаний приборов КИП и фактической температурой, с целью снижения количества открываний нагревательных колодцев для предварительного осмотра состояния нагреваемого металла .

№ п/п	Мероприятие	Наименование КПЭ	Ожидаемый эффект	Ответственный	Срок	Сумма экономии, тыс.\$/мес
1	Снижение контрольной температуры в период томления при нагреве слитков из стали марок 3пс, 3сп, 5пс в нагревательных колодцах на 20 °С.	кг у. т./т	1,1	Грицюк А.П.	с 01.08.2015	8,53
2	Снижение давления коксодоменной смеси с 300 мм. до 250 мм. при удержании заданной калорийности 1800	кг у. т./т	0,4	Грицюк А.П.	с 01.01.2015	3,12
3	Разогрев нагревательных колодцев после длительного простоя ( ППР, резерв ) до температуры 900 ° С на доменном газе	кг у. т./т	0,9	Грицюк А.П	с 01.01.2016	4.63
4	Перед остановкой цеха на длительный простой ( 4 часа и более ) при выходе на контрольную температуру томления, отключать подачу коксового газа	кг у. т./т	0.27	Грицюк А.П	с 01.01.2016	1.38

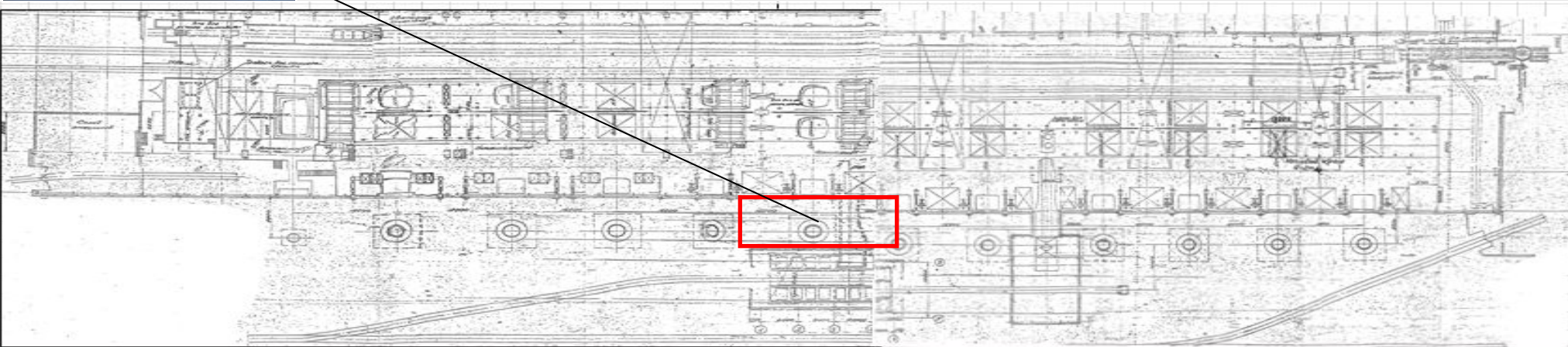
Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
--------------	------------------------------------	-------------------------------

**1**



**1. Нестабильная калорийность подаваемой коксодоменной смеси**

В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на расход условного топлива оказывает нестабильная калорийность подаваемой коксо-доменной смеси. Вследствие снижения калорийности коксо-доменной смеси увеличивается время нагрева слитков, что приводит к дополнительному расходу условного топлива на его нагрев.



Агрегат/процесс	кг ут/т
Нестабильная калорийность подаваемой коксодоменной смеси	4,0

На данный момент расход условного топлива снижается на 4,0 кг ут/т из-за нестабильной калорийности подаваемой коксодоменной смеси

**Мероприятия по снижению расход условного топлива:**

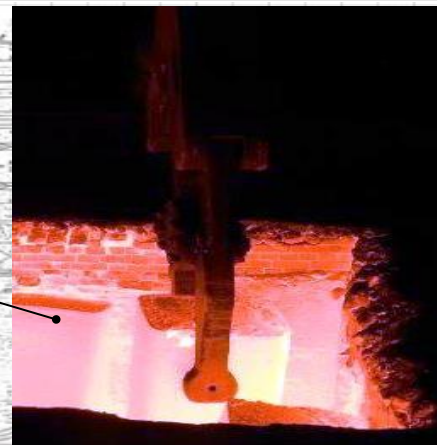
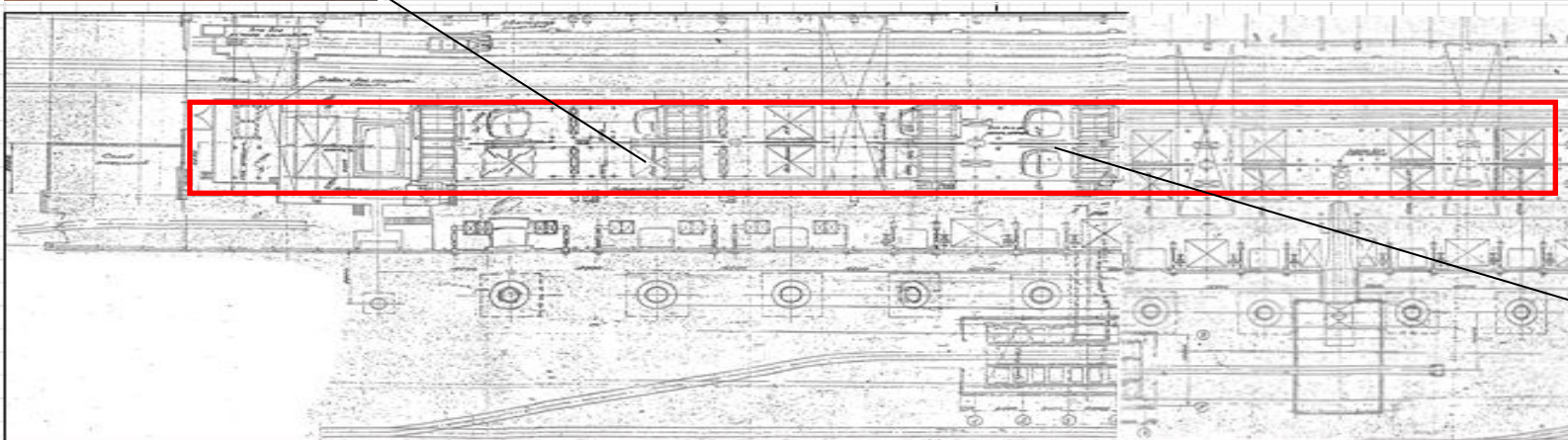
- 1. Нестабильная калорийность подаваемой коксодоменной смеси**  
Разработка регламента взаимодействия между газовым цехом и обжимным по исключению случаев колебания калорийности подаваемой смеси  
Срок реализации : 20.02.2016г.; отв. мастер УНК – Грицюк А.П.

Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
--------------	------------------------------------	-------------------------------



**1. Медленная посадка и выдача слитков из нагревательного колодца**

В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на расход условного топлива оказывает медленная посадка и выдача слитков из нагревательного колодца. Во время посадки и выдачи слитков машинист крана медленного производит данные операции, при выполнении которых колодец остается открытым и происходит потеря температуры в колодце

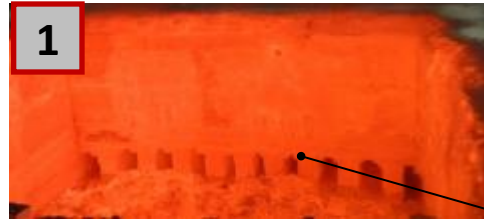


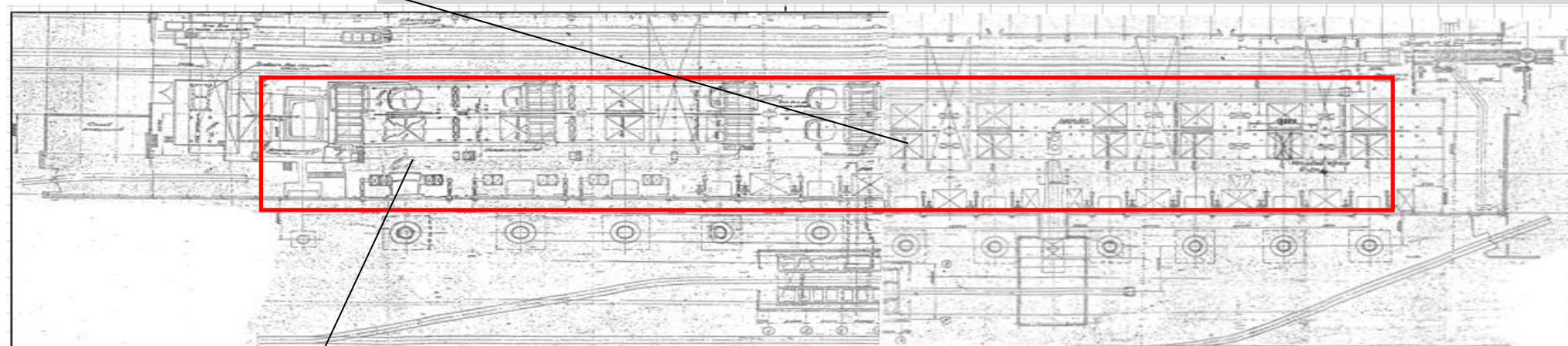
Агрегат/процесс	кг ут/т
Медленная посадка и выдача слитков из нагревательного колодца	1,8

На данный момент расход условного топлива снижается на 1,8 кг ут/т из-за медленной посадки и выдачи слитков из нагревательного колодца

**Мероприятия по снижению расход условного топлива:**

- 1. Медленная посадка и выдача слитков из нагревательного колодца
- Обучение машинистов практическим навыкам посадки и выдачи металла.  
Срок реализации : 20.11.2015г.; отв. мастер УНК – Грицюк А.П.

Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
	<p><b>1. Свод рекуператора нагревательных колодцев</b></p>	<p>В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на расход условного топлива оказывает тепловая мощность нагревательного колодца, которая напрямую зависит от потерь через свод рекуператора .</p>




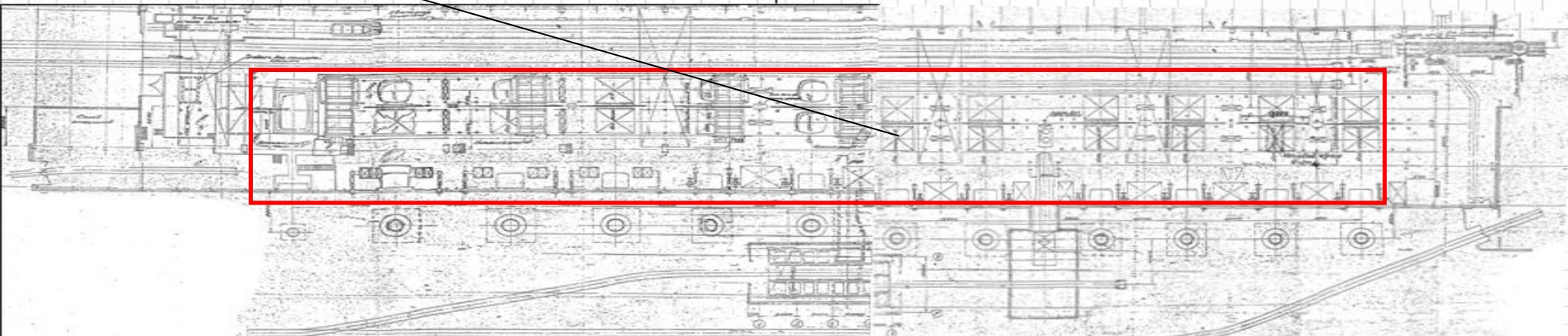
На данный момент расход условного топлива снижается на 8,73 кг ут/т за счет тепло потерь через свод нагревательных колодцев

Агрегат	кг ут/т
Свод рекуператора нагревательных колодцев	6,72

**Мероприятия по снижению расход условного топлива:**  
**Свод рекуператора нагревательных колодцев.** Произвести футеровку сводов рекуператоров нагревательных колодцев теплоизоляционным материалом для устранения тепло потерь и повышения тепловой мощности нагревательного колодца  
**Срок реализации : апрель 2017г.; отв. мастер УНК – Грицюк А.П.**



Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
	<p><b>1. Снижение температуры посада слитков</b></p>	<p>В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на расход условного топлива оказывает снижение температуры посада слитков, вследствие не ритмичной поставки плавок из конвертерного цеха и необходимости ожидания посадки слитка в нагревательные колодцы. В результате чего температура посада слитков в нагревательные колодцы снижается на 50-60 °С</p>




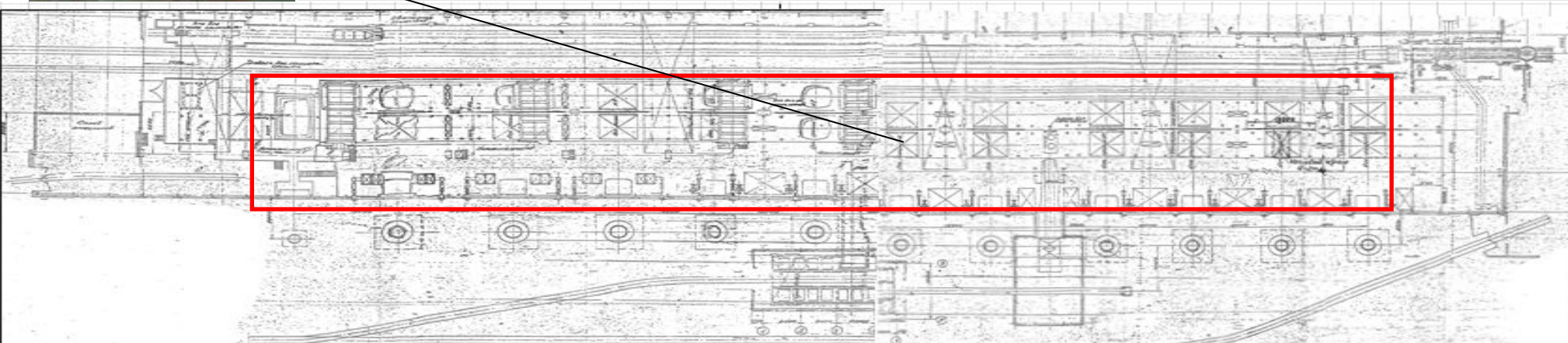
Агрегат/процесс	кг ут/т	<p>На данный момент расход условного топлива снижается на 2,7 кг ут/т из-за снижения температуры посада металла в нагревательные колодцы</p>
Снижение температуры посада слитков	2,7	

**Мероприятия по снижению расход условного топлива:**

**1.Снижение температуры посада слитков**

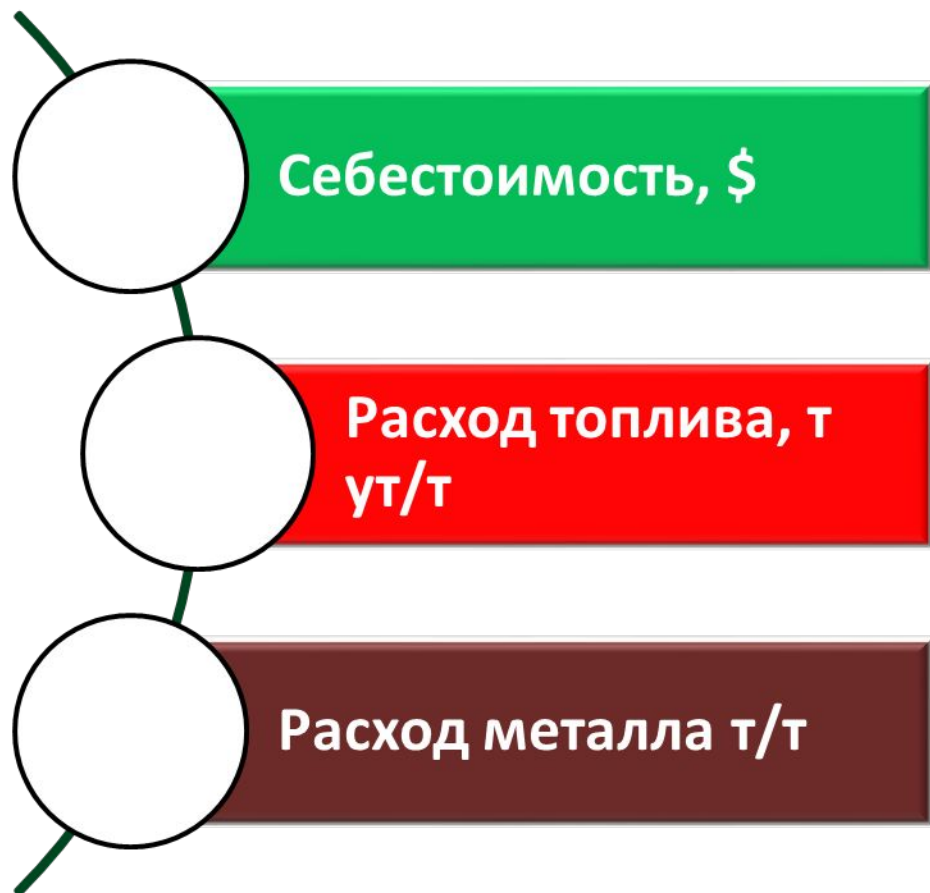
Создание КФГ с производственным отделом и конвертерным цехом по исключению случаев выпуска строенных плавок, для повышения температуры посада слитков на 30-50°С  
 Срок реализации : 20.02.2016г.; отв. мастер УНК – Грицюк А.П.

Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
<div data-bbox="58 149 120 207" style="background-color: red; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">1</div> 	<p><b>1. Увеличение доли металла прокатанного холодным всадом</b></p>	<p>В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на расход условного топлива оказывает нагрев металла посаженного холодным всадом. По расчету ZBB произведенному по тепловому балансу плавки увеличение доли холодного всада до 15-20 % при водит к увеличению расхода условного топлива на 9,6 кг ут/т. Расход условного топлива связан с повышенным временем нагрева данного металла.</p>



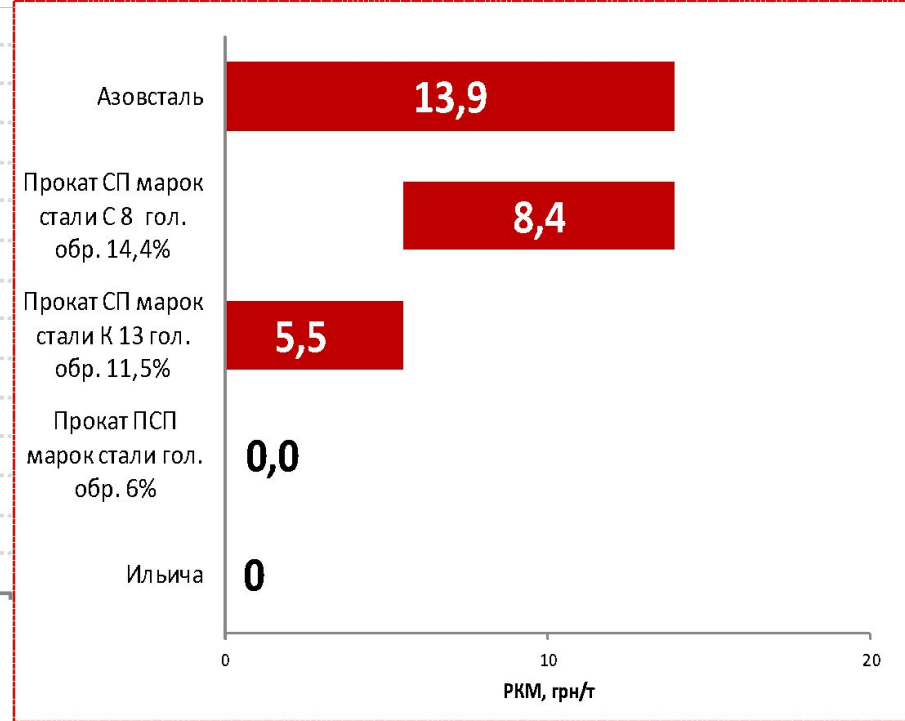
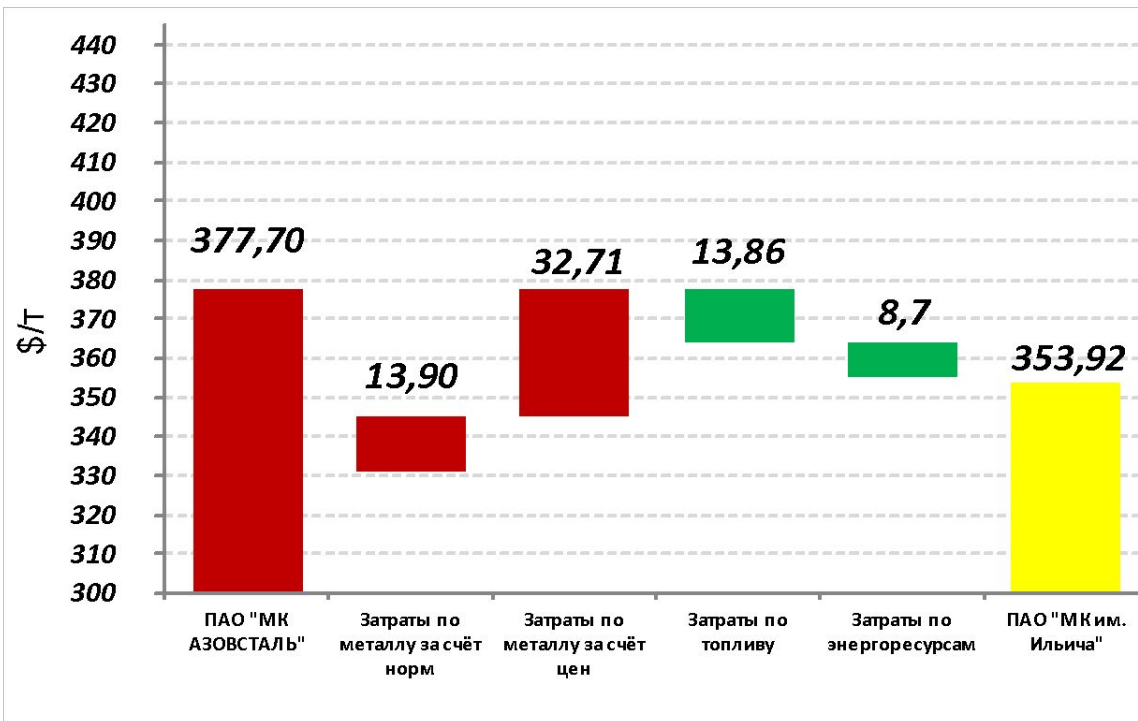
Агрегат/процесс	кг ут/т	<p>На данный момент расход условного топлива снижается на 9,6 кг ут/т из-за прокатки металла холодным всадом</p>
Прокатка металла холодным всадом	9,6	

# Сравнительный анализ (бенчмаркинг) работы родственными подразделениями ОЦ в 4-м квартале 2015



	АЗОВСТАЛЬ ОЦ	ММКИ	Запорожсталь
Себестоимость, \$	378	354	253
Расход топлива, т ут/т	0,096	0,120	0,025
Расход металла т/т	1,185	1,101	1,115





- Сокращение затрат по расходу металла не представляется возможным, ввиду требований НД по качеству блюмов для дальнейшего передела;
- Снижение себестоимости возможно за счет сокращения следующих статей затрат:
  - затраты по топливу;
  - затраты по огнеупорам.

№	Основные факторы повышенного расхода металла по переделу	Вес, грн/т
1	Прокат ПСП марок стали с головной обрезью, 6%	0
2	Прокат СП марок стали отлитых в изложницы К 13 с головной обрезью, 11,5%	8,4
3	Прокат СП марок стали отлитых в изложницы С 8 с головной обрезью, 14,4%	5,5



# Проблема в отслеживании состояния колодца и его истории

**1** Проблема: в отслеживании состояния колодца и его истории (когда и какой проводился) ремонт

## ОПИСАНИЕ

На текущий момент на участке посадки, нагрева и выдачи металла нет никакого инструмента для отслеживания и мониторинга исторического учета нагревательных колодцев, т.е. когда и какой вид ремонта производился. Это затрудняет проведение анализа состояния колодцев и необходимости проведения того или иного вида ремонта

## Решение проблемы на ММКИ

На ПАО «МК им. Ильича» для отслеживания состояния нагревательного колодца, и мониторинга истории проведения горячих, средних и капитальных ремонтов используется специальный стенд, на котором мастер отделения по каждому колодцу ведет учет. Данный стенд является наглядным и позволяет постоянно в течении короткого времени определить необходимые данные о колодце



## МЕРОПРИЯТИЯ

Согласно протокола посещения обжимного отделения (слябинг 1150) цеха ЛПЦ « ПАО МК им. Ильича» специалистами обжимного цеха «ПАО «МК АЗОВСАТЛЬ» от 01.05.2015 было принято организовать функционирование стенда отображающего статус нагревательных колодцев по примеру ПАО "МК им. Ильича"

Ответственные: Грицюк А.П.

**Срок: с 25.05.2015**

**Статус – Выполнено**

Эффект от внедрения – 17,4 тыс. грн., за счет продления срока службы огнеупоров, связанной с повышением эффективности ее отслеживания

# Проблема повышенные затраты на нагрев колодцев после резерва

## 1 Проблема: повышенные затраты на нагрев колодцев после резерва

### ОПИСАНИЕ

На текущий момент на участке посадки, нагрева и выдачи металла разогрев нагревательных колодцев после длительного простоя осуществляется за счёт коксодоменной смеси.

### Решение проблемы на Запорожсталь

На ПАО «Запорожсталь» при разогреве металла с горячей сердцевиной предложено использовать доменный газ. В условиях ПАО МК «АЗОВСТАЛЬ» сердцевина слитков из за большого расстояния между ОЦ и ККЦ застывает в пути. Но Данное мероприятие было адаптировано под нагрев колодцев при выходе цеха из резерва.

### МЕРОПРИЯТИЯ

Предлагается в условиях ПАО МК «АЗОВСТАЛЬ» до температуры 900°C осуществлять разогрев нагревательных колодцев на доменном газе и последний этап разогрева производить на смеси.

Ответственные: Грицюк А.П.

**Срок: с 01.01.2016**

**Статус – Выполняется**

Эффект от внедрения – 81,8 тыс. долл., за счет сокращения затрат коксового газа при нагреве колодцев после резерва

№2, обжимной цех

снижение расхода природного газа за счёт отключения его подачи на шлаковую летку во время нагрева плавок холодного посада до температуры 1280 °С (показ нет интенсивного шлакообразования)

Ситуация ДО		Ситуация ПОСЛЕ	
В настоящее время при нагреве плавок холодного посада и застывших плавок природный газ летки подается с постоянным расходом 20-25 м <sup>3</sup> /час на одну летку.		Во время нагрева холодного посада прекращать подачу природного газа и сжатого воздуха на шлаковые летки при подъеме температуры в речке до 1280 °С, при этом для исключения подсоса холодного воздуха и предупреждения охлаждения огнеупорной кладки кармана шлаковой летки использовать заслонку из огнеупорной плиты МКРП-340 толщиной 50 мм.	
Расчет экономического эффекта	<p><b>К базе 2013 г:</b>                      Расход природного газа (с учетом действия других мероприятий) на шлаковые летки 291383,3м<sup>3</sup> (399,15 м<sup>3</sup>/ч);                      Расход природного газа с применением заслонки составит 344,4 м<sup>3</sup>/ч (определено замерами).                      Снижение расхода природного газа 399,15-344,4=54,75 м<sup>3</sup>/ч                      Экономия природного газа составит: 54,75*24*30=39420 м<sup>3</sup>/мес                      БП по производству ОЦ в 2013г – 3345009,407 т;                      Стоимость природного газа: 2013г. – 477,77 \$/тыс.м<sup>3</sup>;                      Экономия в год:                      Эг<sub>г</sub>=12*39,420*477,77 = 226004,32 \$/год;                      Экономия на тону:                      Эг<sub>т</sub>=226004,32/3345009,4 = 0,0676 \$/т;                      Экономия природного газа приведет к экономии сжатого воздуха для его сжигания (в стехиометрическом соотношении 1:10) – 39420*10=394200 м<sup>3</sup>/мес; Эжв = 4730400 м<sup>3</sup>/год                      Экономия на тону:                      Эжв=4730400/3345009,4 = 1,32 м<sup>3</sup>/т;</p>	<p><b>К базе 2014 г:</b>                      Расход природного газа на летки в 2014г 378,67 м<sup>3</sup>/ч;                      Расход природного газа с применением заслонки составит 344,4 м<sup>3</sup>/ч (определено замерами)                      Снижение расхода природного газа 378,67-344,4=34,26 м<sup>3</sup>/ч                      Экономия природного газа составит: 34,26*24*30=24671,16 м<sup>3</sup>/мес                      БП по производству ОЦ в 2014г – 3345009,407 т;                      Цена природного газа: 2014г. – 393,74 \$/тыс.м<sup>3</sup>;                      Экономия в год:                      Эг<sub>г</sub>=12*34,26*393,74=116567,08 \$/год;                      Экономия на тону:                      Эг<sub>т</sub>=116567,08/3345009,4=0,035 \$/т;                      Экономия природного газа приведет к экономии сжатого воздуха для его сжигания (в стехиометрическом соотношении 1:10) – 34260*10=342600 м<sup>3</sup>/мес; Эжв = 4730400 м<sup>3</sup>/год                      Экономия на тону:                      Эжв=4730400/3345009,4 = 1,32 м<sup>3</sup>/т;</p>	
	<p>Наименов. ресурса</p> <p>Природный газ на шлаковые летки; Сжатый воздух</p> <p>Примечание:</p>	<p>Период действия мероприятия</p> <p>с января по декабрь 2015г.</p>	<p>Ответственный за выполнение мероприятия</p> <p>Старший мастер нагревательных колодцев Покордышев Г.А. Старшие смены мастера стана и шк</p>
<p>Экономический эффект (к базе 2013): 0,0676 \$/т; 226 тыс. \$/год. (к базе 2014): 0,035 \$/т; 116,57 тыс. \$/год.</p>		<p>3</p>	

ОАО «Запорожсталь»

# Проблема потери металла при нагреве слитков

## 1 Проблема: потери металла при нагреве слитков

### ОПИСАНИЕ

Дополнительные потери металла, за счет повышенного угара металла марок стали Зпс, Зсп, 5пс, что приводит к повышению себестоимости производимой продукции.

### Решение проблемы на Запорожсталь

На ПАО «Запорожсталь» для снижения расхода металла предложено в летний период времени сократить температуру выдаваемых из нагревательных колодцев слитков на 10 – 20 °С

### МЕРОПРИЯТИЯ

Потери происходят при нагреве слитков в нагревательных колодцах перед прокаткой если сократить требуемую при нагреве температуру на 20°С что не снизит качественных характеристик металла и стойкость валков то повысится количество отгружаемого лома оборотного в цеха комбината без увеличения РКМ.

Ответственные: Грицюк А.П., Лобода А.В.

**Срок: с 01.01.2016**

**Статус – Выполняется**

Эффект от внедрения – 91,04 тыс. долл., за счет увеличения сдачи лома бесхозного

№1, обжимной цех Снижение расхода металла (шлак) и топлива за счет уменьшения температуры выдачи слитков на 10-20 °С в летнее время

Расчет экономического эффекта	
<p><b>К базе 2013 г:</b> Снижение расхода технологического топлива при осуществлении мероприятия составляет 0,3 ктл. ЕП по производству ОЦ в 2015 (май-октябрь) – 1360516,172 т. Суммарная экономия усл. топлива за год: 0,3*1360516,172=408154,85 кг условного топлива; Сокращение расхода коксового газа: 408154,85 кг у.т. * (900-800)/(4000-800)*7000/900 = 99204,3 м³/год Стоимость коксового газа: 2014г. – 116,27 \$/тыс м³; Экономия в год: Эг=99,2043*116,27=11732,89 \$/год; Экономия на тонну: Эт=11732,89/1360516,172=0,0086 \$/т; <b>Эффект от мероприятия:</b> Э= 84154,72 + 11732,89 = 95887,61 \$/год; Эт= 95887,61/1360516,172 = 0,07 \$/т;</p>	<p><b>К базе 2014 г:</b> Снижение расхода технологического топлива при осуществлении мероприятия составляет 0,3 ктл. ЕП по производству ОЦ в 2015 (май-октябрь) – 1360516,172 т. ; Суммарная экономия усл. топлива за год: 0,3*1360516,172=408154,85 кг условного топлива; Сокращение расхода коксового газа: 408154,85 кг у.т. * (900-800)/(4000-800)*7000/900 = 99204,3 м³/год Стоимость коксового газа: 2014г. – 125,66 \$/тыс м³; Экономия в год: Эг=99,2043*125,66 = 12466,18 \$/год; Экономия на тонну: Эт=12466,18/1360516,172 = 0,0092 \$/т; <b>Эффект от мероприятия:</b> Э=123548,47 + 12466,18 = 136014,66 \$/год; Эт= 136014,66/1360516,172=0,1 \$/т;</p>
Наименов. ресурса	Период действия мероприятия
Топливо технологическое (коксый газ) Дополнительная маржиальная прибыль	Май-сентябрь 2015г.
Примечание:	Ответственный за выполнение мероприятия Старший мастер нагревательных колодцев Поисдышев Г.А. Старшие смены мастера стана и нп.

Экономический эффект (к базе 2013): 0,07 \$/т, 95,89 тыс. \$/год.  
(к базе 2014): 0,1 \$/т; 136,014 тыс. \$/год.

2

ОАО «Запорожсталь»

# Система контроля за раствором валков

## 1 Проблема:

### ОПИСАНИЕ

На ПУ-2 участка стана 1200 ОЦ, отсутствует система оперативного контроля за раствором валков.

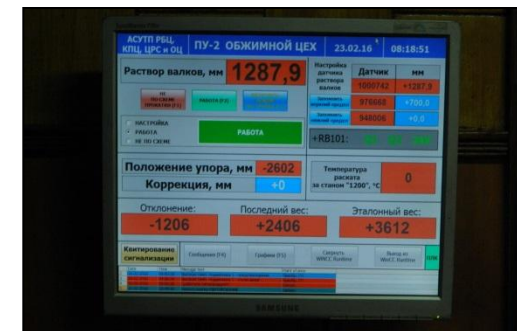
### Решение проблемы на ММКИ

На ПАО «ММКИ» для решения данной проблемы решили: установить систему оперативного контроля за раствором валком, и установку видеодисплея для визуализации постановки раствора. Также эта система хранит историю проката и позволяет оперативно выявлять отклонения.



### МЕРОПРИЯТИЯ

Согласно протокола № обсуждения возможности применения мероприятий обжимного цеха ПАО «ММКИ» в условиях обжимного цеха «ПАО «МК АЗОВСАТЛЬ» от было принято решение реализовать аналогичную систему в обжимном цехе.



Ответственный: Лобода А.В.  
 Срок: с IV квартала 2015г.  
 Статус – Выполнено  
 Эффект от внедрения уровень соблюдения технологии при прокатке

???????

**1** Проблема:

**ОПИСАНИЕ**

Отсутствует возможность четкой и бесперебойной регулировки температуры колодца, удержание постоянной температуры колодца. Пирометрические датчики сложны в обслуживании. Увеличенный расход топлива на колодцах с ручным управлением.

**Решение проблемы на ММКИ**

На ПАО «ММКИ» для решения данной проблемы решили: Результат нагрева Ме в большей степени зависит от среднего значения температуры колодца, поэтому средняя калорийность за расчетный период более информативна, а ее расчет и индикация на дисплее регулятора снимают вопросы по различию ее значений у различных пользователей при разнице времени замера.



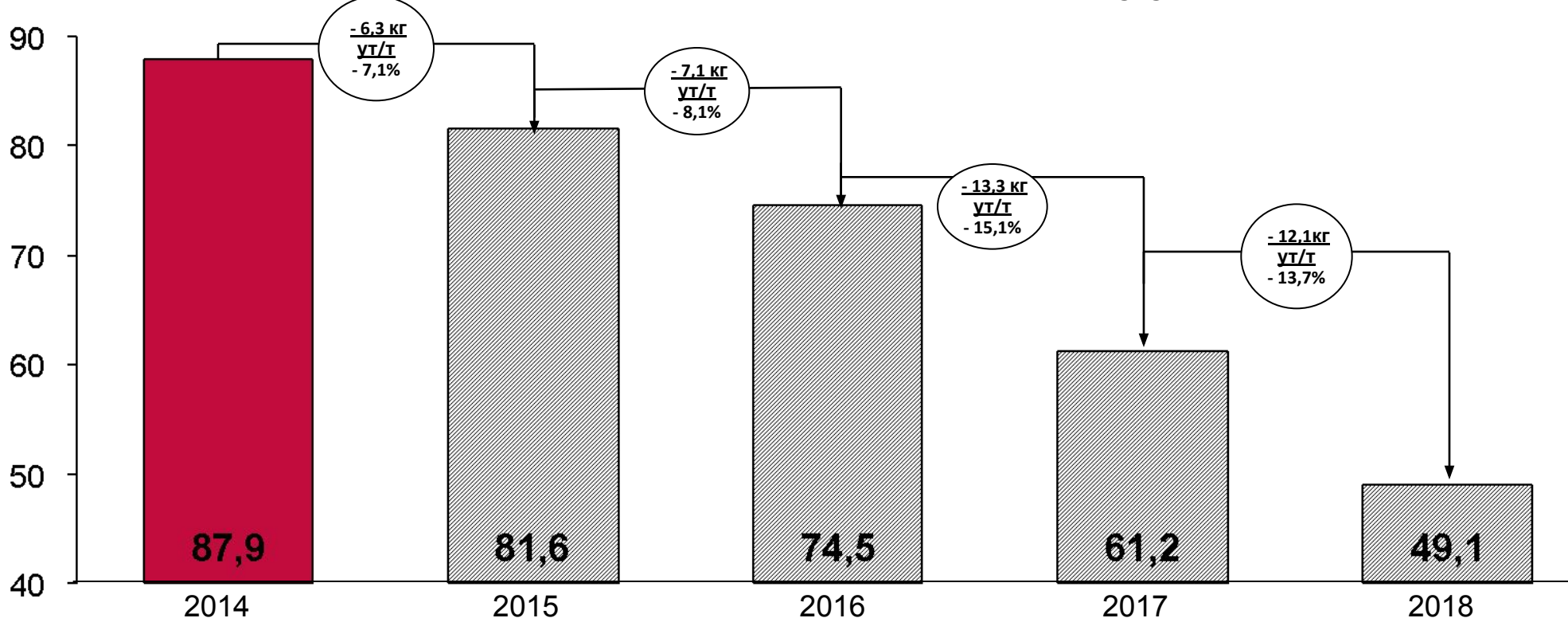
**МЕРОПРИЯТИЯ**

Согласно протокола № обсуждения возможности применения мероприятий обжимного цеха ПАО «ММКИ» в условиях обжимного цеха «ПАО «МК АЗОВСАТЛЬ» от было принято установить аналогичный регулятор на участке нагревательных колодцев.



Ответственный: Грицюк А.П.  
Срок: ??????  
Статус – Выполнено

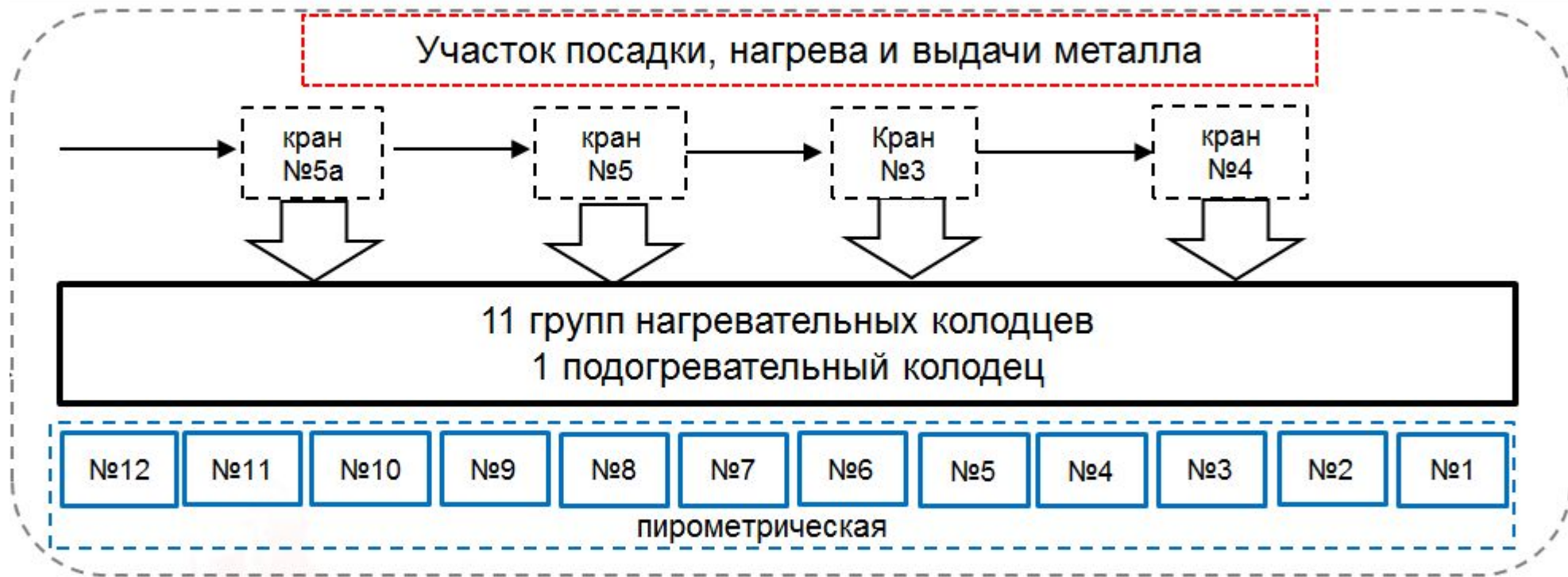
### Дорожная карта по достижению потенциала по расходу условного топлива



Рамочные условия, для достижения показателя:

1. Температура слитков перед посадкой не менее 700°С
2. Поставка плавков с конвертерного цеха согласно графика ПРО
3. Объем производства по годовому прокату не менее 90 000 т в месяц
4. Калорийность коксо-доменной смеси не менее 1800;
5. Давление коксо-доменной смеси не менее 250 мм в ст.
6. Количество слитков прокатанных холодным всадом не более 4%.





В пролете нагревательных колодцев установлено 11 групп рекуперативных нагревательных колодцев. Каждый колодец имеет свою тепловую мощность в зависимости от срока эксплуатации и технического состояния керамического рекуператора.



На сегодняшний день нагревательный колодец №1 имеет слабую тепловую мощность в связи с частичным разрушением карбошамотных трубок из которых состоит рекуператор. Так же снижению тепловой мощности приводит налипание жарняка на стенки карбошамотной трубки в следствии снижения проходимости отходящих газов и теплоотдачи. Футеровка стены имеет частичную выработку, последний капитальный ремонт производился в ноябре 2012 года, срок службы нагревательного колодца составил 2 года и 10 месяцев. В сентябре 2015 году запланирован капитальный ремонт, средний ремонт колодца с заменой футеровки производить не целесообразно. В связи с этим, Нагревательщики металла обслуживающие данный колодец обязаны уделять особое внимание при эксплуатации и обслуживании колодца. В течении смены не менее 2-3 раза производить осмотр свода рекуператора на наличие трещин и прогаров.

Ежесуточно производить замеры контрольной температуры в рабочем пространстве нагревательного колодца при помощи оптического пирометра, данные заносить в агрегатный журнал. При посадке слитков в колодец машинистам кранов исключить даже незначительные удары о стенку колодца.



**ВЫПОЛНЕНО**

Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
	<p><b>1. Травмирование футеровки нагревательного колодца при посадке и выдаче слитков из нагревательного колодца</b></p>	<p>В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на стойкость и расход огнеупоров для футеровки нагревательного колодца влияет неудовлетворительные действия машинистов кранов при посадке и выдаче слитков из нагревательного колодца. Во время посадки и выдачи слитков машинист крана может слитком ударить по футеровке, что приведет к ее повреждению и необходимости проведения ремонта (горячего), что приведет к дополнительному расходу огнеупоров</p>
		

Агрегат/процесс	кг/т	
<p><b>Травмирование футеровки нагревательного колодца при посадке и выдаче слитков из нагревательного колодца</b></p>	<p>0,02</p>	<p>На данный момент расход огнеупоров увеличивается на 0,02 кг/т из-за травмирования футеровки нагревательного колодца при посадке и выдаче слитков из нагревательного колодца</p>

*Мероприятия по снижению расход условного топлива:*

**1. Травмирование футеровки нагревательного колодца при посадке и выдаче слитков из нагревательного колодца**

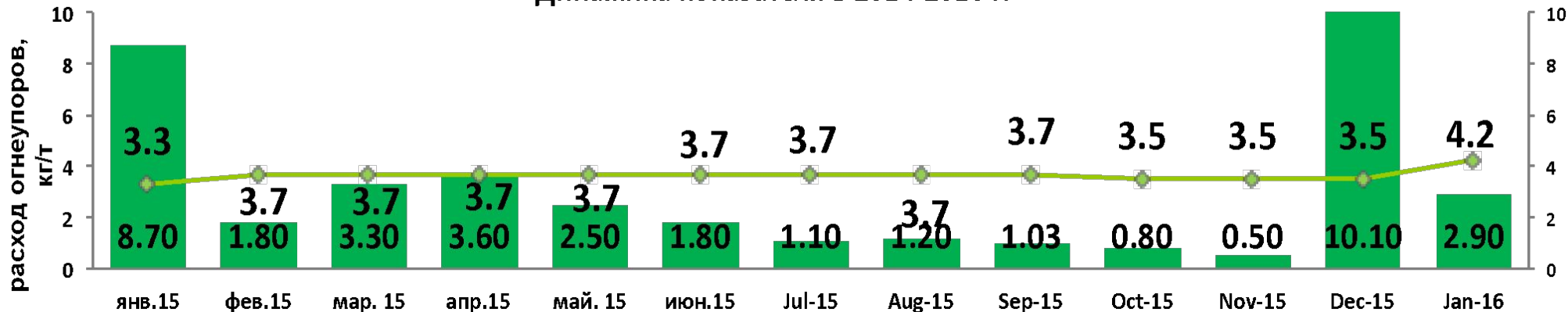
Обучение машинистов практическим навыкам посадки и выдачи металла.

Срок реализации : 20.11.2015г.; отв. мастер УНК – Грицюк А.П.

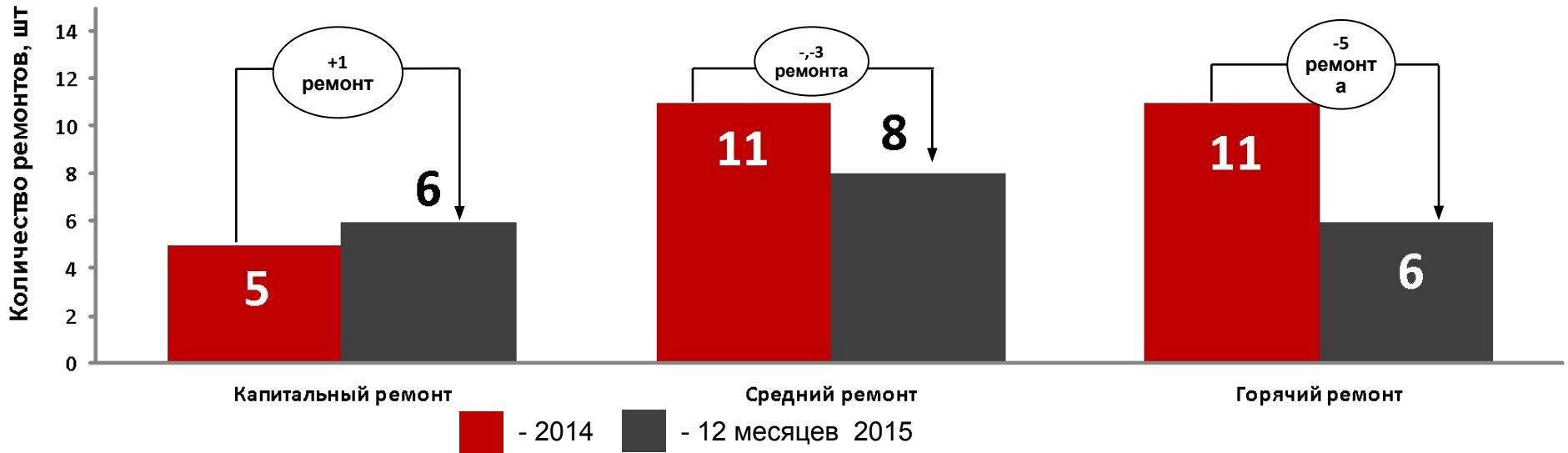


Дата	Производство (всад), т	Пл47ан на 1 тонну			Факт на 1 тонну			План на фактический объем годового			Факт		
		Кол-во	Цена	Сумма	Кол-во	Цена	Сумма	Кол-во		Сумма	Кол-во		Сумма
		кг/т	грн	грн	кг/т	грн	грн	тонн	кг/т	тыс. грн.	тонн	кг/т	тыс. грн.
<b>Затраты огнеупоров на горячий ремонт и футеровку</b>													
январь 2015	26 203	0,0038	4 491,40	17,00	0,0100	4 171,81	41,9	85,7	3,3	384,8	227,4	8,7	948,6
февраль 2015	38 737	0,0043	4 255,29	18,45	0,0022	4 835,29	10,5	143,2	3,7	609,3	71,6	1,8	346,4
март 2015	27 438	0,0043	4 435,40	18,86	0,0038	4 719,54	17,8	101,4	3,7	449,8	89,8	3,3	423,6
апрель 2015	31 324	0,0042	5 840,54	24,75	0,0041	4 750,16	19,4	115,8	3,7	676,3	111,3	3,6	550,7
май 2015	33 523	0,0042	5 705,53	24,25	0,0029	5 486,23	16,0	123,9	3,7	707,0	85,1	2,5	467,2
июнь 2015	33 226	0,0042	6 346,94	26,94	0,0021	4 901,75	10,1	122,8	3,7	779,6	59,4	1,8	345,3
Июль 2015	55 848	0,0042	6 346,87	26,56	0,001221	5 877,92	7,18	206,45	3,7	1 310,287	60,264	1,1	354,22
Август 2015	63 194	0,0043	6 350,87	27,08	0,001418	5 003,11	7,09	233,6	3,7	1 483,590	77,667	1,2	415,73
Сентябрь 2015	52 718	0,0043	6 427,38	27,46	0,001193	5 329,79	6,36	194,88	3,7	1 252,55	54,416	1,0	290,39
Октябрь 2015	52 995	0,0040	6 587,24	26,63	0,00088	5 091,37	4,52	185,50	3,5	1 221,934	40,730	0,8	207,393
Ноябрь 2015	47 031	0,0041	6 587,37	26,79	0,00066	6 433,11	4,26	164,63	3,5	1 084,449	26,828	0,5	172,956
Декабрь 2015	14 769	0,0042	6 583,75	27,58	0,013161	5 424,00	71,38	51,70	3,5	340,343	162,434	10,1	881,040
Январь 2016	15 230	0,0036	6 583,84	23,82	0,002509	6 266,26	15,72	55,11	4,2	362,855	38,21	2,9	239,435

Динамика показателя в 2014-2016 гг



Распределение ремонтов в 2014-2015гг.



Среднемесячный уровень затрат на ремонты, тыс. грн.



По отношению к 2014г. снижение затрат наблюдается по всем видам огнеупоров, кроме прочих

## Расчет ZBV норм расхода огнеупорных изделий и материалов для изготовления и технического обслуживания нагревательных колодцев обжимного цеха

### 1 Расчет норм расхода огнеупорных изделий и материалов на изготовление и техническое обслуживание футеровки нагревательных колодцев обжимного цеха и потребности в закупке

1.1 Норма расхода (**H**) огнеупорных изделий и материалов на изготовление и техническое обслуживание футеровки нагревательных колодцев обжимного цеха определяется по формуле:

$$H = \frac{P_{cc}}{V}, \text{ кг/т},$$

где: **P<sub>cc</sub>** – суммарный расход огнеупоров на футеровку нагревательных колодцев по цеху за планируемый период, кг;

**V** – всад на планируемый период, т.

1.1.1 Суммарный расход (**P<sub>cc</sub>**) огнеупоров на футеровку (по видам, включая повторно-используемые) принимается в соответствии с ТИ 232-5 «Нагрев металла и эксплуатация нагревательных колодцев обжимного цеха» с учетом минимально достигнутого расхода и определяется по формуле:

$$P_{cc} = P_T + P_K, \text{ кг},$$

где: **Рт** и **Рк** –расход огнеупоров и огнеупорных материалов по видам на один текущий и капитальный ремонт, соответственно, кг

Расход огнеупоров на текущий ремонт футеровки (**Рт**) принимается в соответствии с ТИ 232-5 с учетом минимально достигнутого расхода и определяется по формуле:

$$P_T = (P_{T_{1-8}} \times N_{T_{1-8}}) + (P_{T_{9,11}} \times N_{T_{9,11}}), \text{ кг}$$

где: **Рт<sub>1-8</sub>** и **Рт<sub>9,11</sub>** – расход огнеупоров на один средний ремонт футеровки 1-8 и 9-11 групп колодцев, соответственно, кг;

**Нт<sub>1-8</sub>** и **Нт<sub>9,11</sub>** – количество средних ремонтов футеровки 1-8 и 9-11 групп колодцев, соответственно, на планируемый период.

Количество капитальных и текущих ремонтов определяется исходя из составленного графика ремонтов, предоставляемого обжимным цехом в техническое управление комбината.

Расход огнеупоров на капитальный ремонт футеровки (**Рк**) принимается в соответствии с ТИ 232-5 с учетом минимально достигнутого расхода и определяется по формуле:

$$P_K = (P_{K_{1-8}} \times N_{K_{1-8}}) + (P_{K_{9,11}} \times N_{K_{9,11}}), \text{ кг}$$

где: **Рк<sub>1-8</sub>** и **Рк<sub>9,11</sub>** – расход огнеупоров на один капитальный ремонт футеровки 1-8 и 9-11 групп колодцев, соответственно, кг

**Нк<sub>1-8</sub>** и **Нк<sub>9,11</sub>** – количество капитальных ремонтов футеровки 1-8 и 9-11 групп колодцев, соответственно, на планируемый период.

## Расчет ZBV норм расхода огнеупорных изделий и материалов для изготовления и технического обслуживания нагревательных колодцев обжимного цеха

### 1 Расчет норм расхода огнеупорных изделий и материалов на изготовление и техническое обслуживание футеровки нагревательных колодцев обжимного цеха и потребности в закупке

1.1 Норма расхода (**H**) огнеупорных изделий и материалов на изготовление и техническое обслуживание футеровки нагревательных колодцев обжимного цеха определяется по формуле:

$$H = \frac{P_{cc}}{V}, \text{ кг/т},$$

где: **P<sub>cc</sub>** – суммарный расход огнеупоров на футеровку нагревательных колодцев по цеху за планируемый период, кг;

**V** – всад на планируемый период, т.

1.1.1 Суммарный расход (**P<sub>cc</sub>**) огнеупоров на футеровку (по видам, включая повторно-используемые) принимается в соответствии с ТИ 232-5 «Нагрев металла и эксплуатация нагревательных колодцев обжимного цеха» с учетом минимально достигнутого расхода и определяется по формуле:

$$P_{cc} = P_T + P_K, \text{ кг},$$



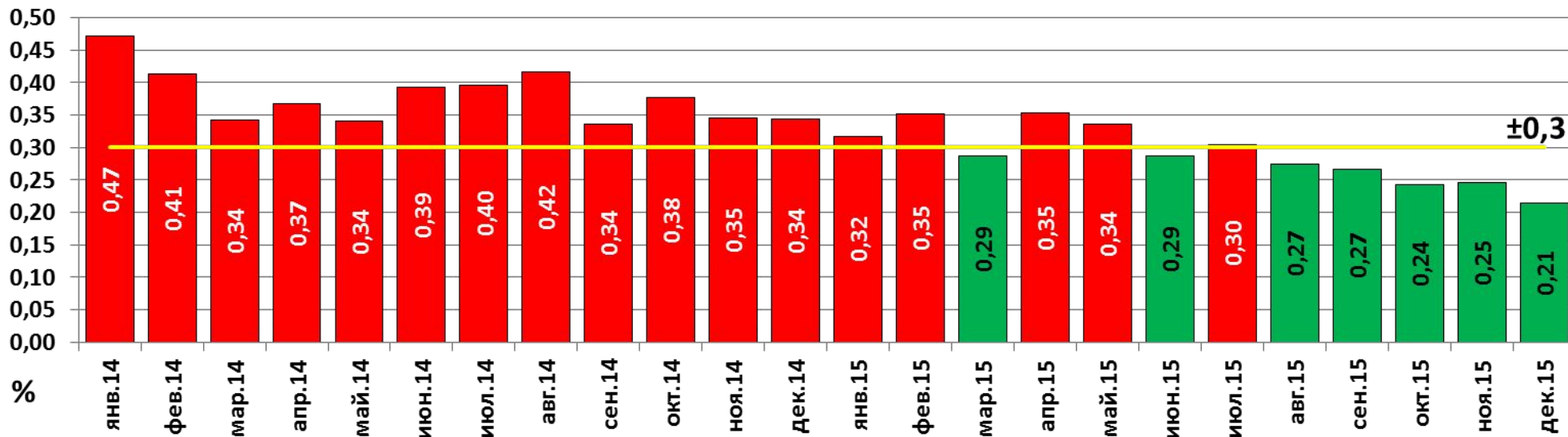
1.4 Потребность в новых огнеупорах (**Пз**) определяется по формуле:

$$\mathbf{Пз = Рсс - Кповт, кг,}$$

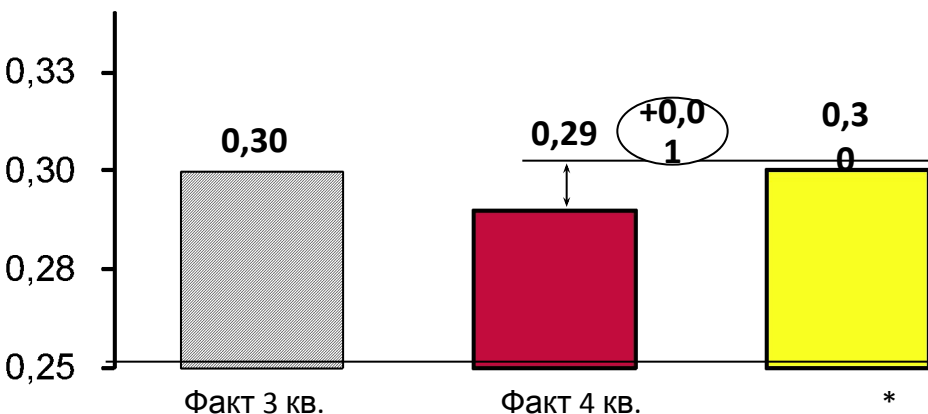
где: **Рсс** – суммарный расход огнеупоров на футеровку, кг;

**К повт** - количество повторно используемых огнеупоров, кг.

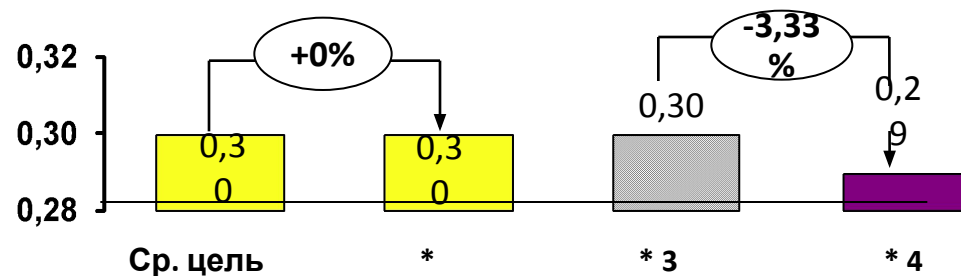
# Участок стана 1200



Выполнение показателя в 4 кв. 2015



Динамика по показателю



Показатель выполняется за счет реализации мероприятий по снижению отклонения:

- ✓ Провес блюмов с каждой ячейки на рольганговых весах № 2 ОЦ при прокатке на стане блюминг;
- ✓ Старшим операторам ПУ-2 на блюминге производить ежемесячные замеры высоты чистовых калибров с отметкой в журнале «Приема-передачи смены»

Обжимной цех

Участок /наименование узкого места

Краткое описание узкого места

1. Рольганговые весы №2 участка стана 1200

В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено большое влияние на отклонение веса бляма от номинального значения погрешность измерения рольганговых весов №2. Погрешность данных весов составляет  $\pm 10$  кг, что при провеске бляма не дает четкого понимания какой вес имеет блям

1

Агрегат

%

1. Рольганговые весы №2 участка стана 1200

$\pm 0,30$

На данный отклонение веса бляма за счет погрешности весов №2 не дает возможности производить блям с нулевыми отклонениями. За счет погрешности весов отклонение бляма составляет  $\pm 0,3$

**Мероприятия по снижению расход электроэнергии:**

**Рольганговые весы №2 участка стана 1200**

1. Установка комплексной системы измерения геометрических размеров движущегося раската

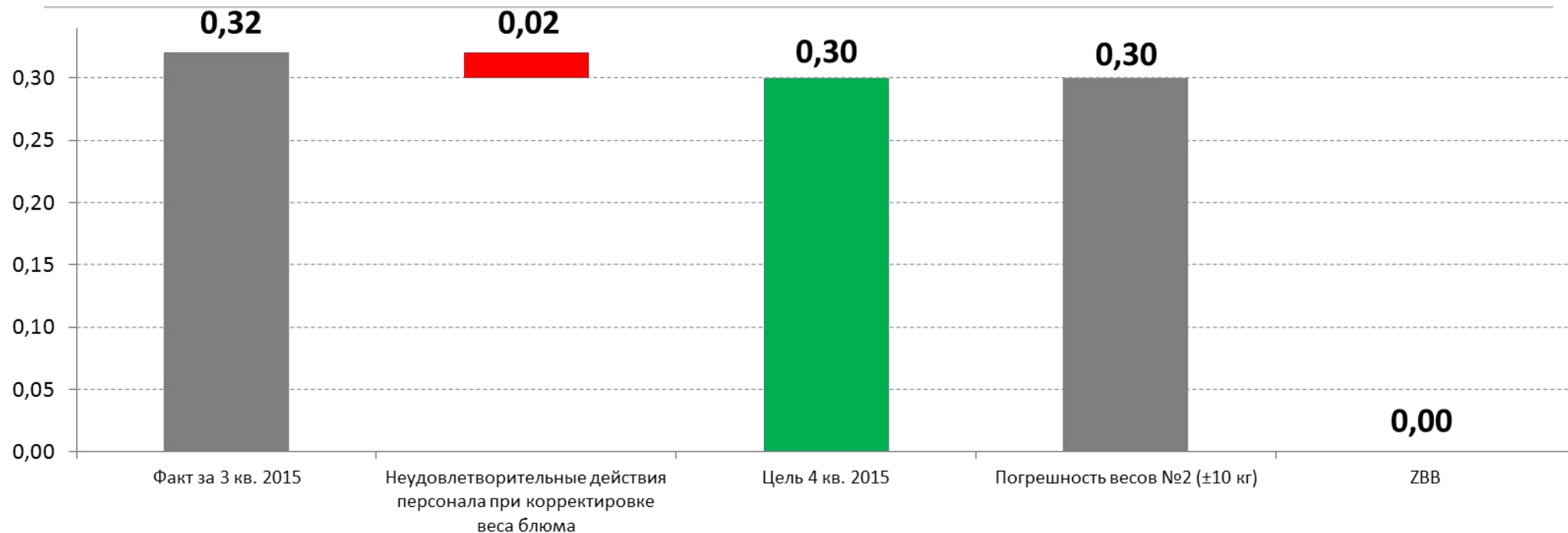
Срок реализации : июнь 2017г.; отв. мастер стана 1200 – Лобода А.В.

2. Установка весов производящих замер веса бляма в потоке, что позволит более оперативно корректировать вес бляма

Срок реализации : октябрь 2018г.; отв. мастер стана 1200 – Лобода А.В.

3. Разработка и установка программного обеспечения в системе АСУТП обжимного цеха «Советчик оператора»

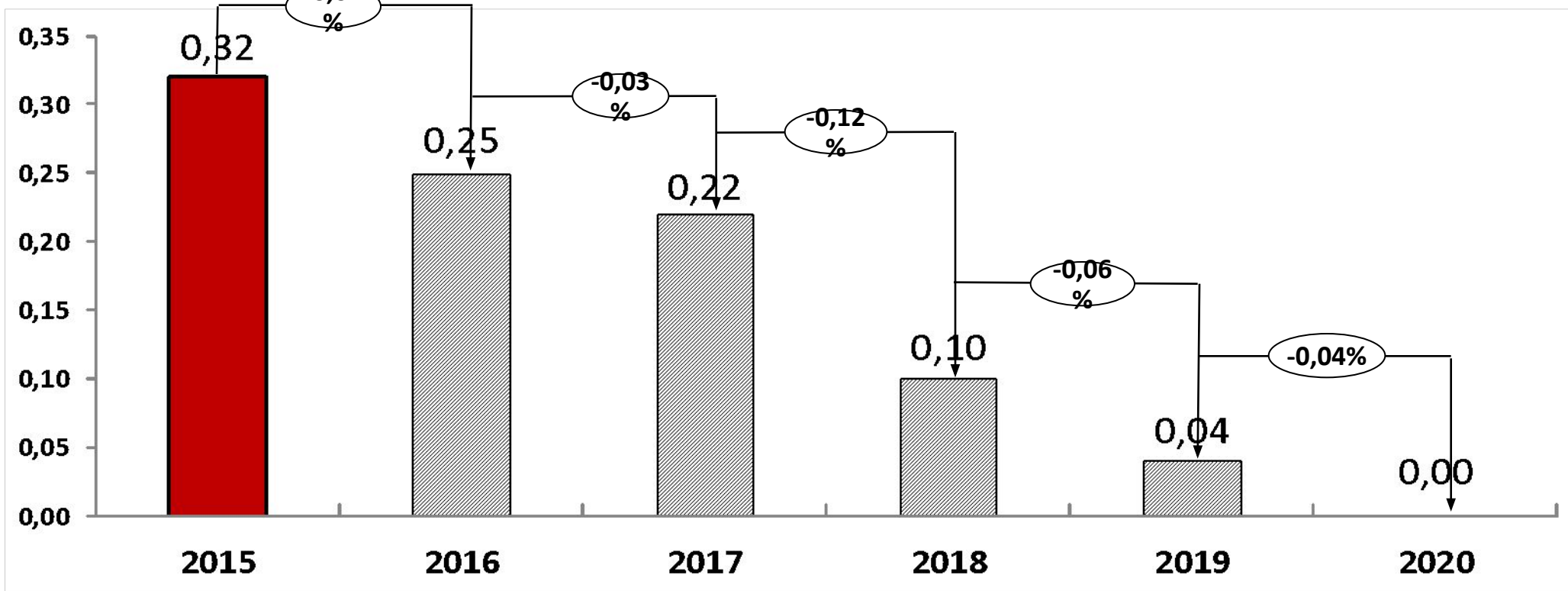
Срок реализации : январь 2019г.; отв. мастер стана 1200 – Лобода А.В.



Фактор	Влияние, %	Описание
Неудовлетворительные действия персонала при корректировке веса блюма	0,02	В ходе порезки и прокатке раскатов на стане 1200 не всеми операторами производится корректировка веса блюмов по сечению и длине по результатам их провески на весах №2.
Погрешность при измерении блюмов на весах №2 ОЦ (± 10 кг)	0,30	Данный фактор связан с тем, что в ходе измерения веса блюма на весах №2 погрешность весов составляет ± 10 кг, что не дает возможности полноценно корректировать вес блюма для получения 0 значения отклонения его от номинала

№ п/п	Мероприятие	Наименование КПЭ	Ожидаемый эффект	Ответственный	Срок
1	Провес блюмов с каждого раската (до этого было с каждой ячейки) на рольганговых весах № 2 ОЦ при прокатке на стане блюминг	%	0,01	Сударенко А.С. Сушко Г.Г. Шевченко А.А. Виниченко П.С.	с 01.07.2015
2	Разработать СОП по корректировке веса блюма после провески на весах №2 ОЦ	%	0,02	Агарков Ю.В.	30.09.2015
3	Установка комплексной системы измерения геометрических размеров движущегося раската	%	0,08	Лобода А.В.	Июнь 2017
4	Установка весов производящих замер веса блюма в потоке, что позволит более оперативно корректировать вес блюма	%	0,12	Лобода А.В.	Октябрь 2018
5	Разработка и установка программного обеспечения в системе АСУТП обжимного цеха «Советчик оператора»	%	0,06	Лобода А.В.	Январь 2019
6	Разработка и установка программного обеспечения в системе АСУТП по отслеживанию корреляции данных по провеске на весах ОЦ и весах РБЦ и КПЦ	%	0,04	Лобода А.В.	Август 2020

### Дорожная карта по достижению потенциала по отклонению веса блюма



Рамочные условия, для достижения показателя:

1. Установка прибора регистрации раствора валков на обжимном стане «1200».
2. Отклонение по весу слитка не более  $\pm 50$  кг на слитке;
3. Отсутствие на слитке дефектов сталеплавильного производства
4. Установка весов высокого класса точности

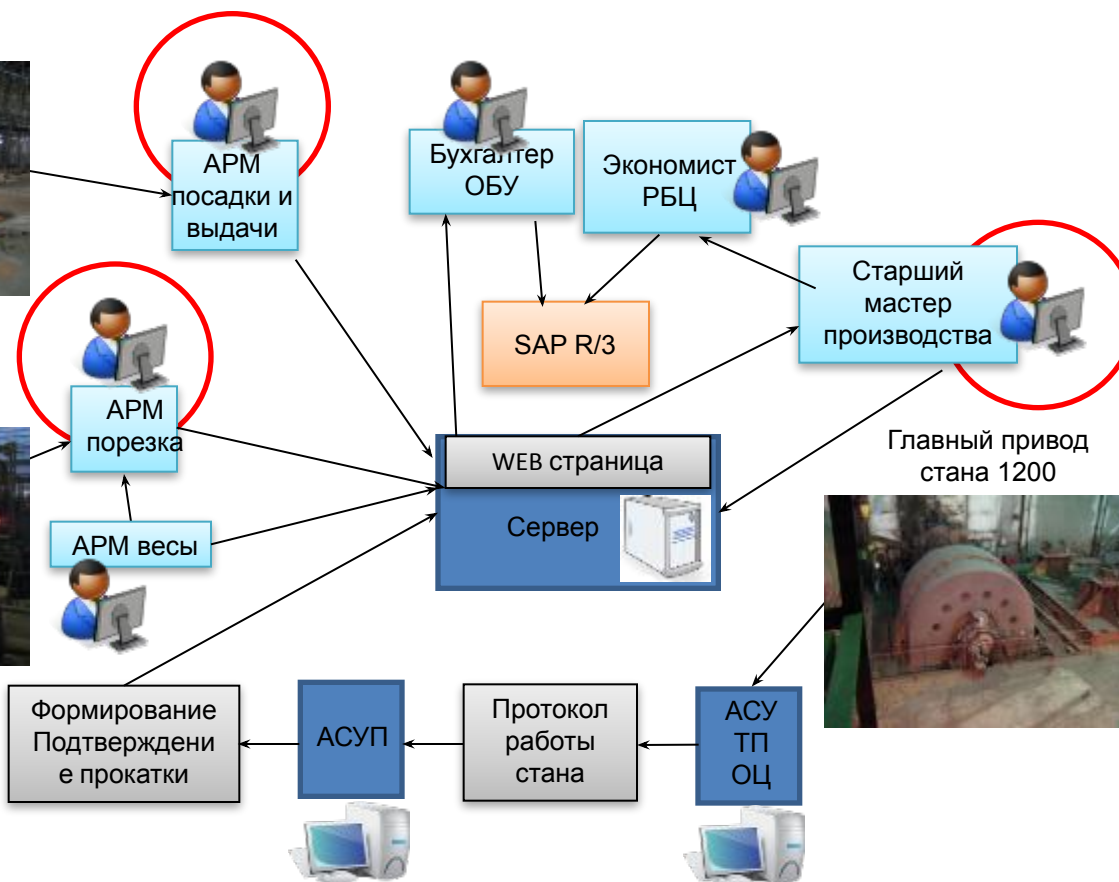
№ п/п	Мероприятие	Наименование КПЭ	Ожидаемый эффект	Ответственный	Срок
1	Установка комплексной системы измерения геометрических размеров движущегося раската	%	0,08	Лобода А.В.	Июнь 2017
2	Установка весов производящих замер веса блюма в потоке, что позволит более оперативно корректировать вес блюма	%	0,12	Лобода А.В.	Октябрь 2018
3	Разработка и установка программного обеспечения в системе АСУТП обжимного цеха «Советчик оператора»	%	0,06	Лобода А.В.	Январь 2019
4	Разработка и установка программного обеспечения в системе АСУТП по отслеживанию корреляции данных по провеске на весах ОЦ и весах РБЦ и КПЦ	%	0,04	Лобода А.В.	Август 2020



Нагревательные  
колодцы



Ножницы горячей  
резки




Расчёт времени проката металла производится согласно «методика отражения производства и производственных затрат обжимного цеха».

Для передачи информации по работам Стана 1200 в склад буфер формируется WEB страница «Учет работ по прокатке», которая возникает на основании введенной в АСУП в режимах «посадка, нагрев и выдача в прокат» и «порезка» Передачу информации в склад буфер по работам «посадка, нагрев и выдача в прокат» и «порезка» осуществляет посадчик металла и сортировщик сдатчик соответственно. В АСУП формируется протокол передачи информации по работам стана 1200 в систему SAP R/3.

Передача информации в систему SAP R/3. осуществляется бухгалтер ОБУ прокатных цехов на основании предоставленной WEB страницы «посадка, нагрев и выдача в прокат» и «порезка». Информацию о начале прокатки персоналу сообщает ст. мастер производства ОЦ.

**Недостатки действующей системы учета производительности в ОЦ:**

- Отсутствие автоматической системы учета выданного из колодца слитка в производство.
- Отсутствие возможности отслеживать производство в реальном времени, т.к. данные на участке выдачи слитков вносятся за ячейку, а не по мере их выдачи из колодца. Информация по простоям вносится с отставанием;
- Большое количество данных вводится вручную(обозначены )  увеличивает возможность ошибки ввода;
- Отсутствие возможности отслеживать часовую производительность по каждой группе сечений в реальном времени.

ПАО «МК «АЗОВСТАЛЬ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по производству

С.И. Азаров



«    »    2015 г

### РАСЧЕТ ZBV ПО ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Целевое значение технически возможной часовой производительности (ZBV) одноклетевого дуо-реверсивного блюминга определяется по формуле:

$$A = \frac{3600 \times G}{T}, \text{ т/ час,}$$

где

$G$  – вес слитка, т.

$T$  – ритм прокатки слитков, сек.

Так как на одноклетевом дуо-реверсивном блюминге все проходы производятся в одной клетке, то ритм прокатки представляет собой время от начала прокатки предыдущего слитка до начала прокатки следующего слитка, т.е.

$$T = \Sigma t_m + \Sigma t_n.$$

где

$\Sigma t_m$  – сумма времени всех проходов;

$\Sigma t_n$  – сумма времени всех пауз.

Средняя масса слитка в 2014 г составила 9,5 т.

Дата	Производство по всаду	Кол-во слитков	Вес слитка
январь.14	102051	11466	8,9
февр.14	63509	7560	8,4
мар.14	62256	6841	9,1
апр.14	37406	4299	8,7
май.14	75256	8551	8,8
июн.14	51133	5945	8,6
июл.14	36199	4067	8,9
авг.14	38856	4625	8,4
сен.14	50685	5962	8,5
окт.14	59183	6649	8,9
ноя.14	44346	5097	8,7
дек.14	44346	4927	9
<b>ИТОГО</b>	<b>665224</b>	<b>76463</b>	<b>8,7</b>

Средняя время прокатки слитков по результатам хронометража составило 92 секунды

№ п/п	Дата хронометража	Замеры времени прокатки на стане 1200, (час:мин:сек)										Среднее значение время, ч:м:с
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	24.01.2014	0:01:37	0:01:29	0:01:36	0:01:28	0:01:27	0:01:18	0:01:38	0:01:42	0:01:34	0:01:29	0:01:36
2	28.01.2014	0:01:42	0:01:36	0:01:38	0:01:42	0:01:34	0:01:29	0:01:18	0:01:38	0:01:22	0:01:34	0:01:28
3	29.01.2014	0:01:40	0:01:29	0:01:24	0:01:42	0:01:36	0:01:38	0:01:20	0:01:38	0:01:42	0:01:34	0:01:32
4	31.01.2014	0:01:24	0:01:29	0:01:24	0:01:36	0:01:28	0:01:27	0:01:18	0:01:19	0:01:38	0:01:42	0:01:31
5	03.01.2014	0:01:29	0:01:38	0:01:36	0:01:28	0:01:27	0:01:34	0:01:20	0:01:29	0:01:36	0:01:27	0:01:26
<b>Среднее</b>											<b>0:01:32</b>	

$$A = \frac{3600 \times G}{T} = \frac{3600 \times 8,7}{92} = 340,4 \text{ т/ час,}$$

Таким образом целевое значение технически возможной часовой производительности (ZBV) одноклетевого дуо-реверсивного блюминга в условиях обжимного цеха «ПАО «МК АЗОВСТАЛЬ» составляет 371 т/час.

Начальник обжимного цеха



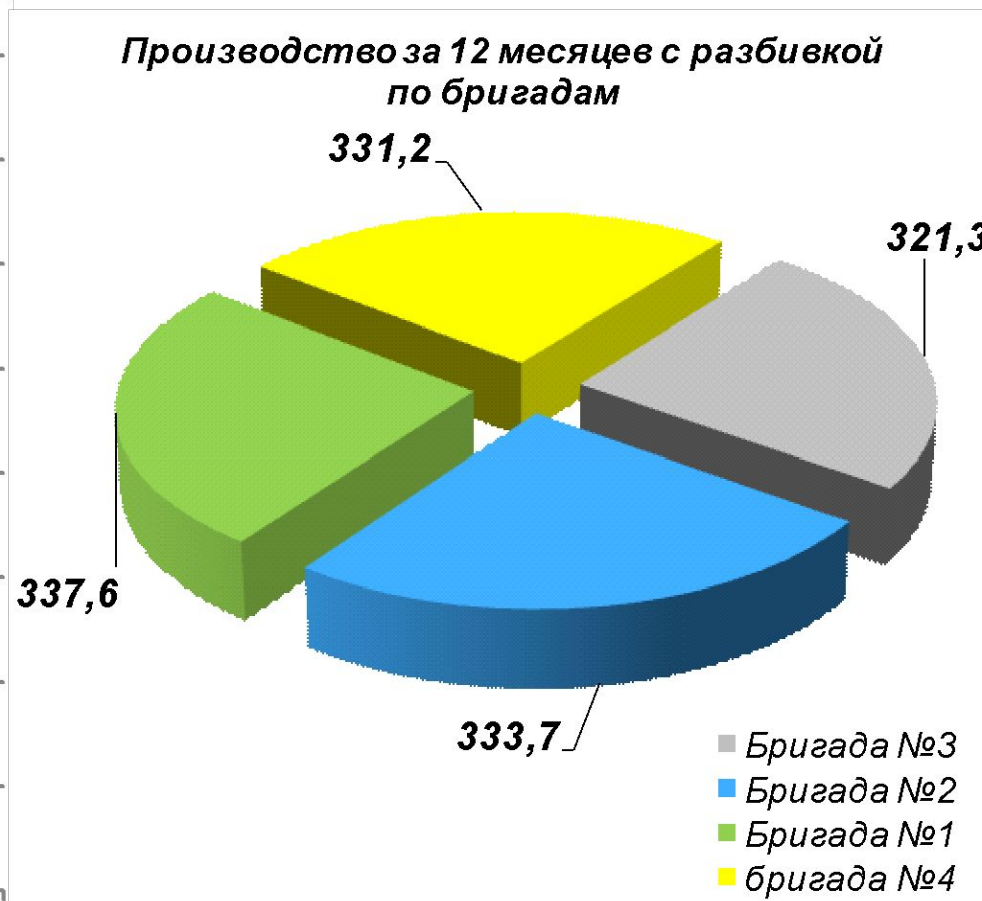
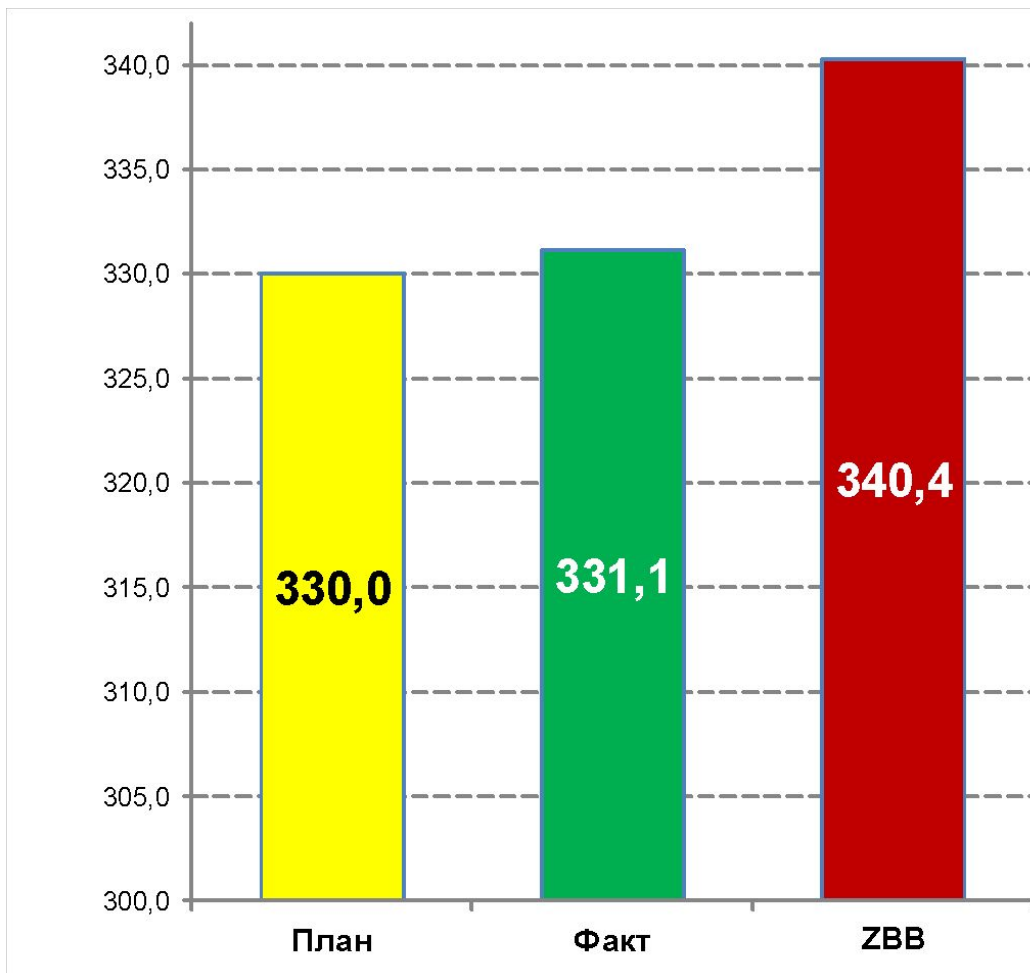
М.В. Коротких

Мастер участка стана 1200



А.В. Лобода

Производительность стана в обжимном цехе за 4 кв. 2015 года.



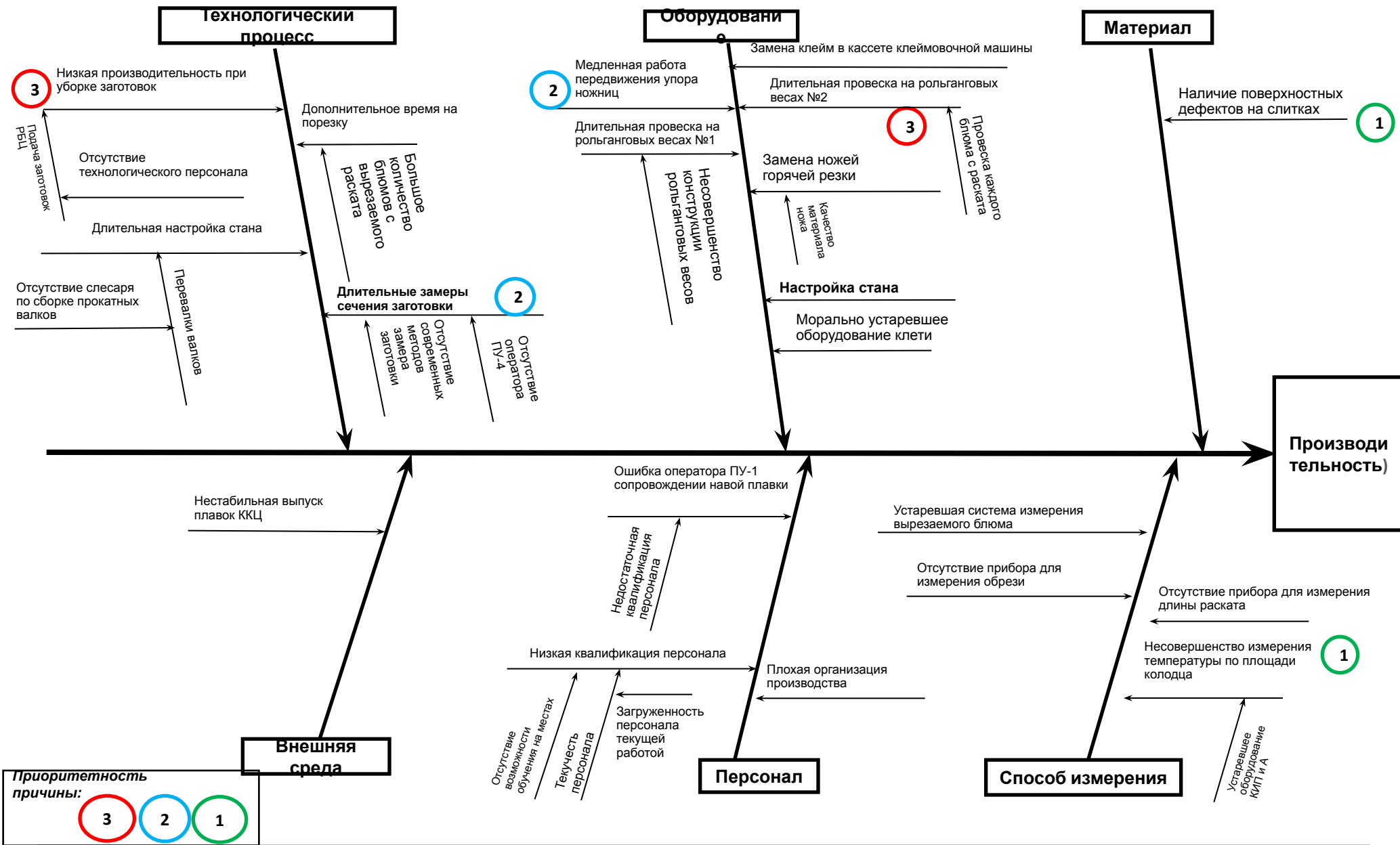
За 12 месяцев 2015 года выполнение плана производства составило **100,8%**, отклонение: **+ 7,6 тыс. тонн.**


\* - по продукции, принятой годной



В сентябре 2014г. наблюдается падение уровня производительности до 325-335 т/ч, что связано с переносом весов №2 РБЦ в обжимной цех (за клеймовочной машиной), что позволило производить провеску практически каждого слитка но при этом значительно снизило темп прокатки.

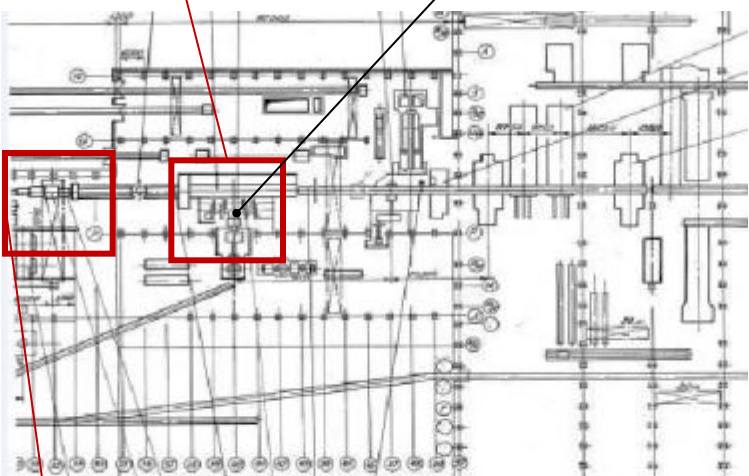




Обжимной цех	Участок /наименование узкого места	Краткое описание узкого места
	1. Ножницы горячей резки	В ходе анализа узких мест в технологической цепочки ОЦ выявлено что для выполнения технологических замеров геометрии бляма и раскроя раската на мерные длины согласно заданию ПРО на ПУ-4 происходит остановка процесса прокатки. Что снижает производительность стана 1200 в среднем на 25 тонн в час
	2. Рольганговые весы №2	Как следствие для проверки точности геометрии прокатанного бляма производится взвешивание как минимум одного бляма с каждого раската, что значительно тормозит темп прокатки и не позволяет добиться максимально достижимой производительности

1

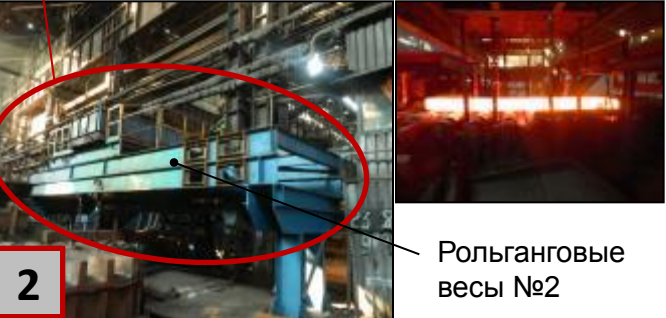
Ножницы горячей резки



Производительность участка стана 1200

Агрегат	тонн/час
Приемный рольганг	381
Рольганговые весы №1	377
Стан 1200 (нажимное устройство)	382
Ножницы горячей резки	352
Клеймовочная машина	379
Рольганговые весы №2	341
Уборочные средства уч. обработки мет.	367

На данный момент производительность значительно снижается из-за низкой производительности ножниц горячей резки и, как следствие рольганговых весов №2



2

Рольганговые весы №2


Мероприятия по увеличению производительности стана 1200:

1. Ножницы горячей резки. Установить прибор замера геометрии раската в потоке по стана 1200. Что даст возможность увеличить производительность и позволит более точно корректировать вес бляма и влиять на РКМ.  
Срок реализации : май-июнь 2017г.; отв. мастер стана – Лобода А.В.
2. Рольганговые весы №2—установка прибора замера геометрии раската в потоке позволит сократить количество провешиваемых блямов и повысит производительность



Исх. 038/  
от 01.09.2014 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор по производству -  
ПАО «МК» «Азовсталь»  
С.И. Азаров



\_\_\_\_\_ 2014 год

В связи с установкой в обжимном цехе рольганговых весов и провесом блюмов в процессе прокатки плановая производительность стана в горячий час по сортаменту продукции на 4-й квартал 2014 и 2015 год в обжимном цехе составит:

Профиль	Утвержденная (плановая) производительность в горячий час на 2014 г., тонн/час	Объем групп сечений за август 2014г. %	Установить с 1.10.2014 г., тонн/час	Коэффициенты приведения
Квадрат 200 x 200; (4-я группа сечений)	200	6,7	190	1,85
Б-45, Z-профиль; (3-я группа сечений)	330	1,9	320	1,12
Профиль 200 x 245 (2-я группа сечений)	300	10,6	290	1,23
Весь остальной (1-я группа сечений)	370	80,8	360	1,00
<b>ПО ЦЕХУ:</b>	<b>360</b>	<b>100</b>	<b>330</b>	

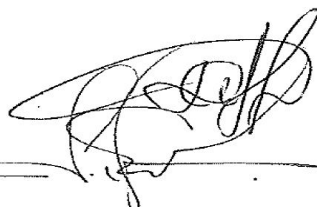
Начальник обжимного цеха



М.В. Коротких

Согласовано:

Начальник технического управления

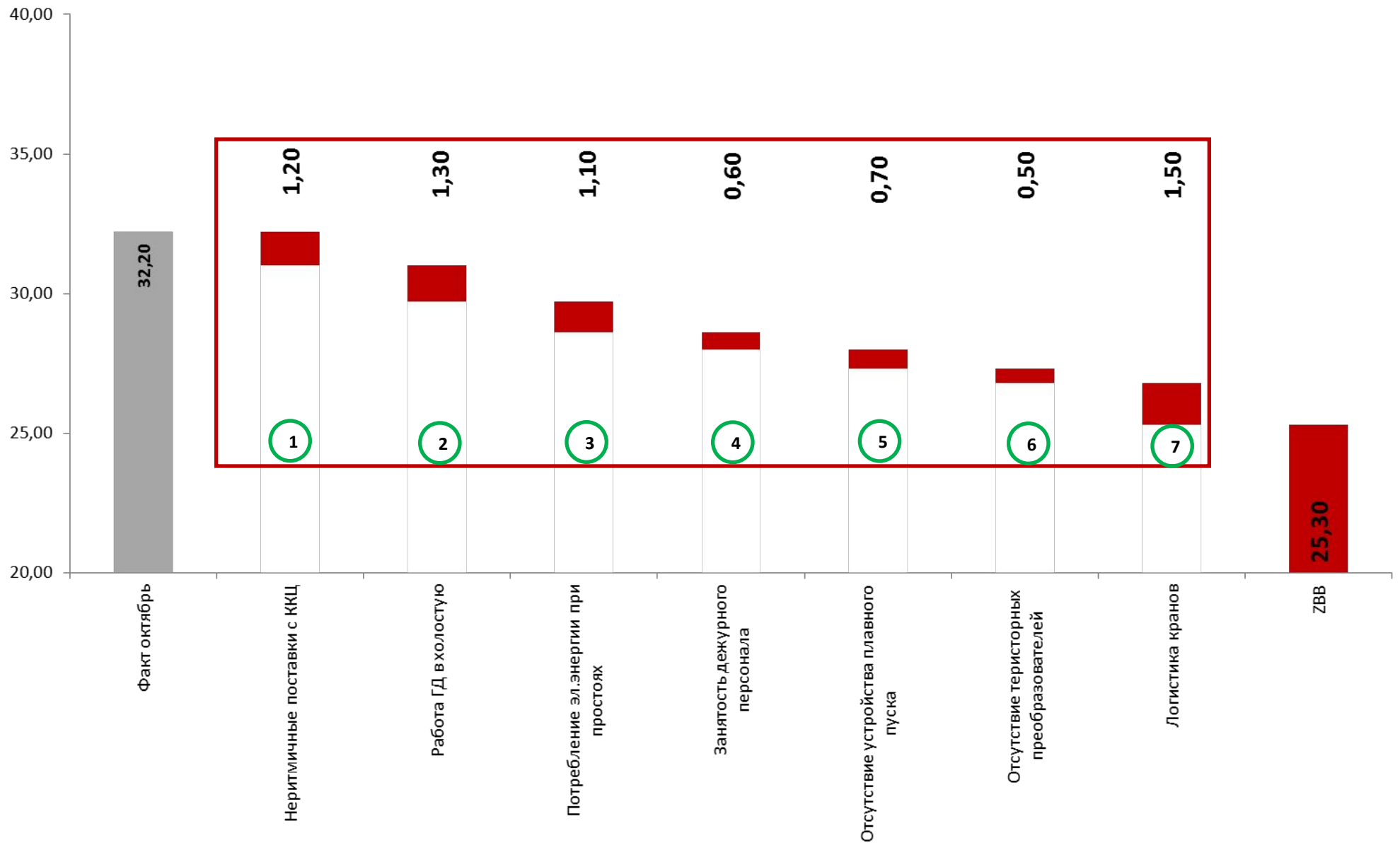


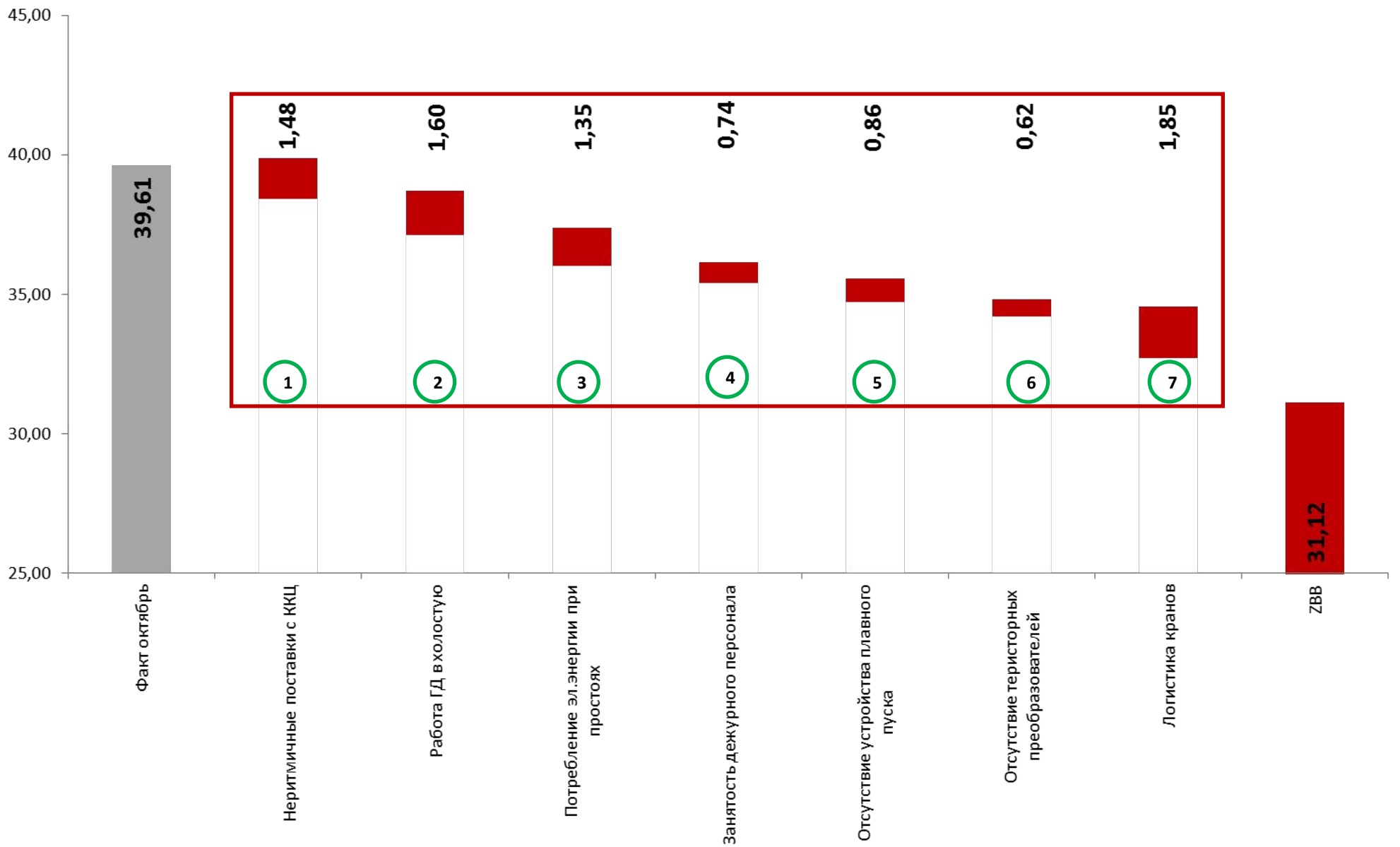
Р.С. Сидорчук

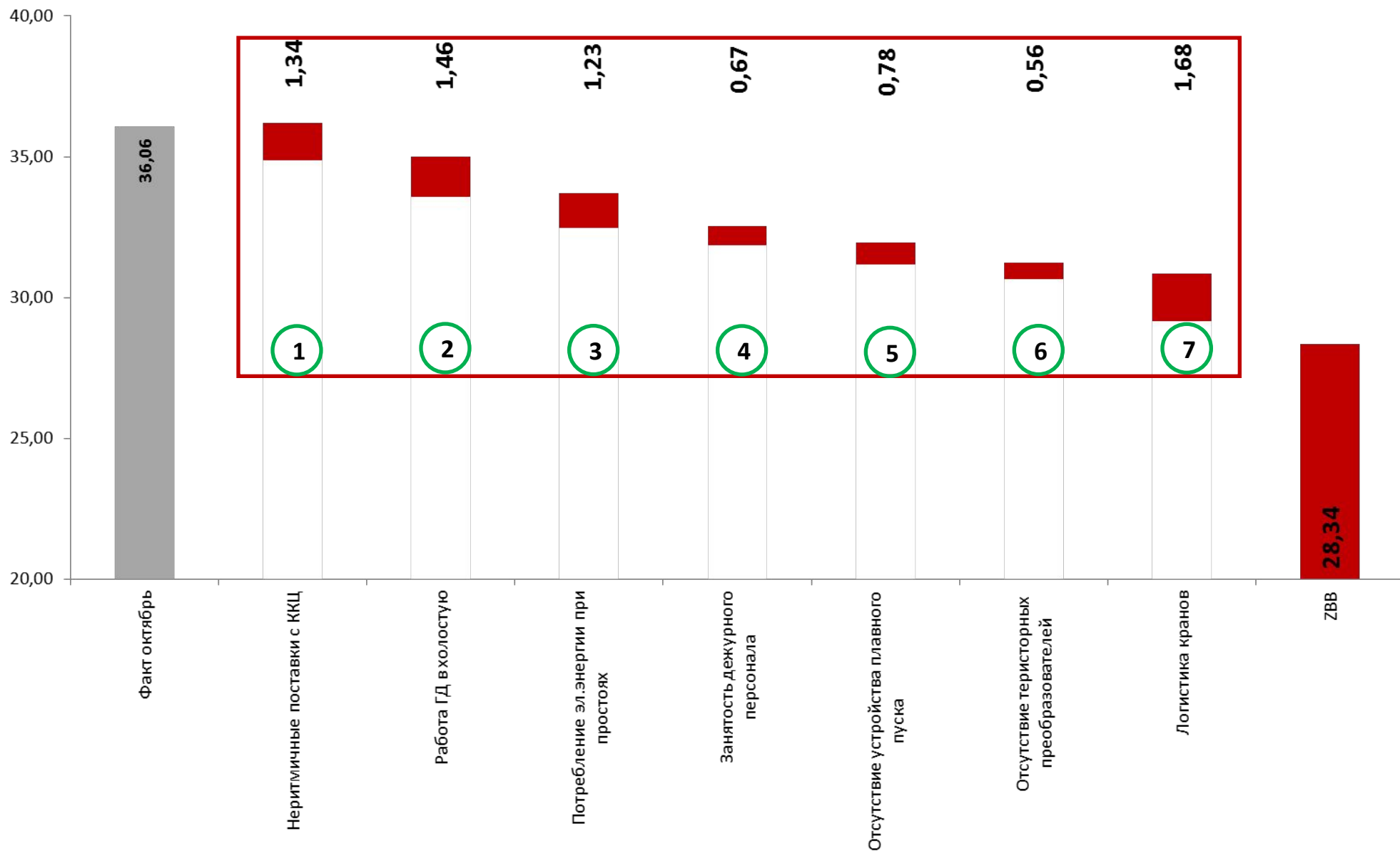
Вам. директора по производству  
- начальник ПРО

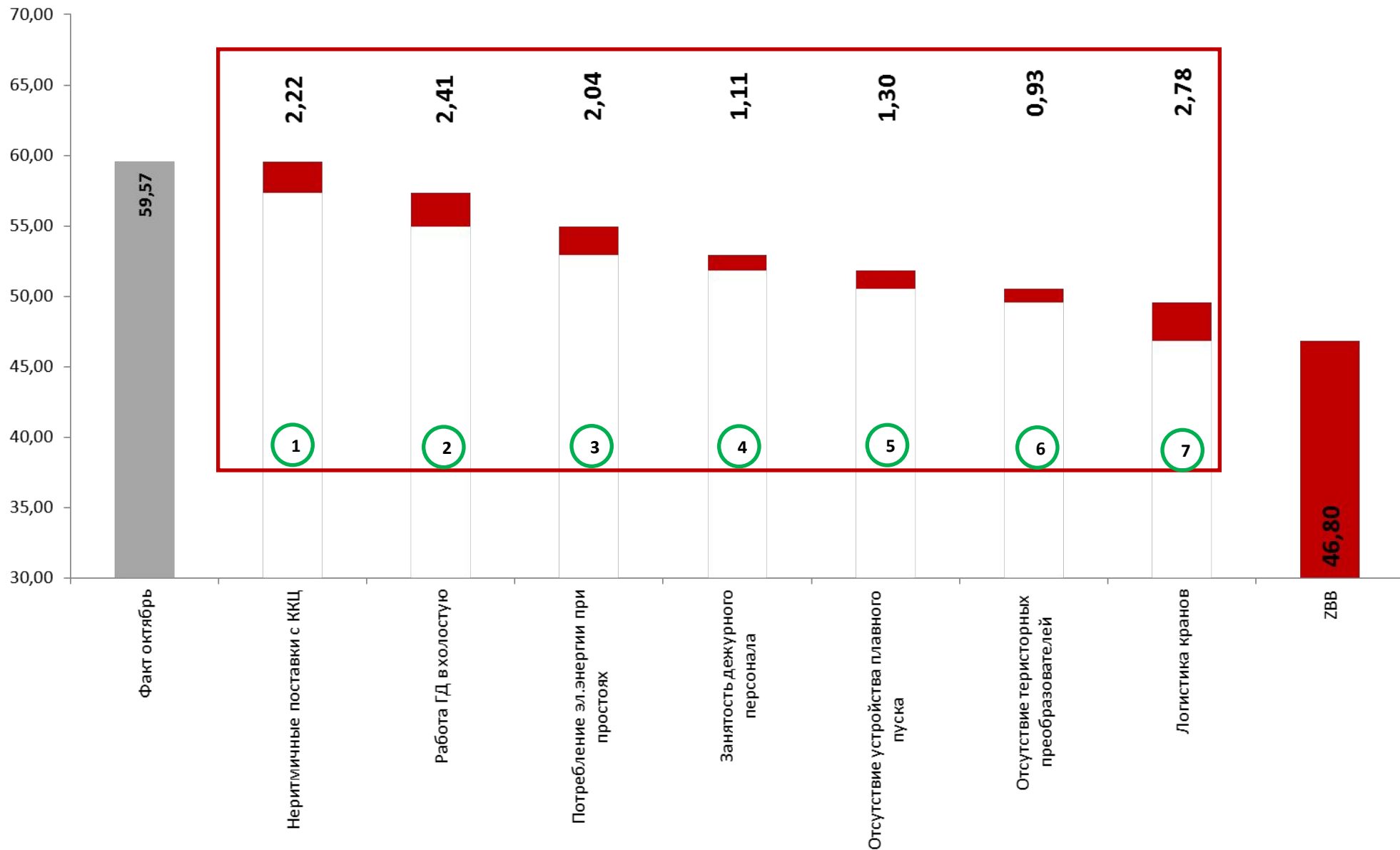


Р.А. Солонарь









## РКМ полуспокойных марок стали разлитых в изложницы К-13

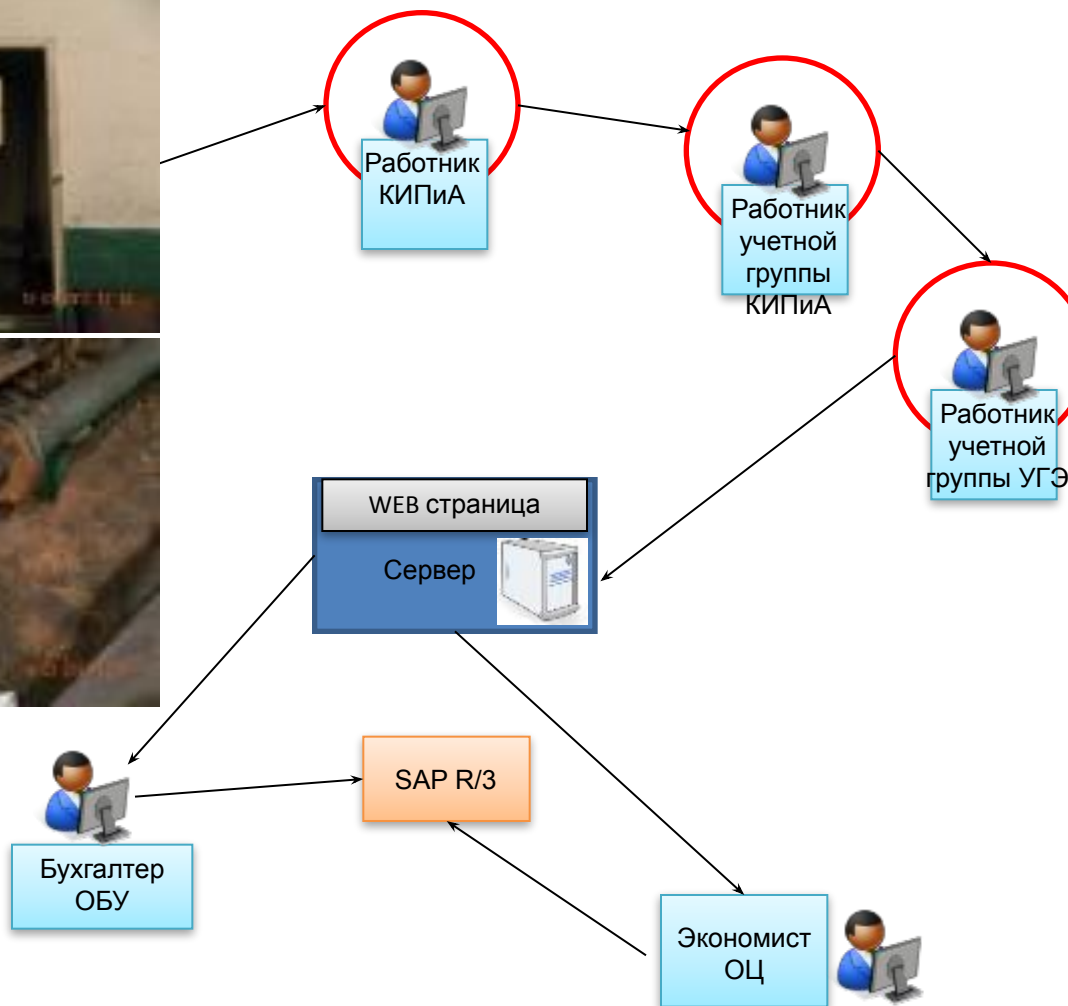
Фактор	Описание	Мероприятие	Срок
1)Неритмичные поставки ККЦ	ККЦ не соблюдает график разливки на составы, что приводит к нестабильной работе ОЦ.	Для снижения удельного расхода электроэнергии производить выплавку не менее 10 плавков в сутки с равными интервалами времени или группированных по две плавки. Это позволит выполнять производственную программу в более короткие временные рамки и как результата сократит общее время холостого хода оборудования и время поддержания рабочей температуры в нагревательных колодцах.	
2)Работа ГД в холостую	Расход электроэнергии при отсутствии производства.	Производить совмещение технологических простоев (Приемка смены , замена ножей, замер стана)	<i>постоянно</i> <b>С 1.01.2016</b>
3) Потребление электроэнергии при простоях	Данный фактор связан с тем, что в период технологических простоев до 40 минут, персонал не успевает выключить всю вентиляцию и освещение.	Не производить включение аэраторов обдува кабин кранов при температуре ниже 20`С. производить 3 раза в месяц продувку воздушных фильтров главного привода, для обеспечения температуры якоря прокатного двигателя менее 105 градусов С, что позволит держать в работе один вентилятор главного привода.	<i>постоянно</i> <b>С 1.01.2016</b>
4)Занятость дежурного персонала	В смене работают в среднем два электромонтёра, что не даёт возможности в оперативном порядке при остановке цеха разбирать электрические схемы оборудования.	Производить включение освещения средних площадок УНК по средствам технологического персонала и только при выполнении работ в простой.	<i>постоянно</i> <b>С 1.01.2016</b>
5) Отсутствие устройства плавного пуска	При пуске главного двигателя ток увеличен в 8 номиналов.	Установить устройства плавного пуска главного двигателя.	<i>постоянно</i> <b>С 1.01.2016</b>
6) Отсутствие тиристорных преобразователей	Данный фактор связан с тем, что в ходе работы в режиме сниженной загрузки, приходится в холостую использовать ГД, из-за чего двигателю приходится работать 20% времени в холостую	Установить тиристорные преобразователи.	
7) Логистика кранов	Данный фактор связан с тем, что загрузка склада меняется в течении месяца, что не позволяет укладывать металл согласно схемы.		<i>постоянно</i> <b>С 1.01.2016</b>

Фактор	Описание
1)Неритмичные поставки ККЦ	ККЦ не соблюдает график разливки на составы, что приводит к нестабильной работе ОЦ.
2)Работа ГД в холостую	Расход электроэнергии при отсутствии производства.
3) Потребление электроэнергии при простоях	Данный фактор связан с тем, что в период технологических простоев до 40 минут, персонал не успевает выключить всю вентиляцию и освещение.
4)Занятость дежурного персонала	В смене работают в среднем два электромонтёра, что не даёт возможности в оперативном порядке при остановке цеха разбирать электрические схемы оборудования.
5) Отсутствие устройства плавного пуска	При пуске главного двигателя ток увеличен в 8 номиналов.
6) Отсутствие тиристорных преобразователей	Данный фактор связан с тем, что в ходе работы в режиме сниженной загрузки, приходится в холостую использовать ГД, из-за чего двигателю приходится работать 20% времени в холостую
7) Логистика кранов	Данный фактор связан с тем, что загрузка склада меняется в течении месяца, что не позволяет укладывать металл согласно схемы.

Фактор	ZBV	Текущее значение	Отклонение Δ	Потеря кВт*ч/т
1)Неритмичные поставки ККЦ				<b>4,05</b>
2)Работа ГД в холостую	<b>0 %</b>	<b>20 %</b>	<b>20 %</b>	<b>1,92</b>
3) Потребление электроэнергии при простоях	<b>120 мин.</b>	<b>40 мин.</b>	<b>80 мин.</b>	<b>1,28</b>
4)Занятость дежурного персонала	<b>0</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>
5) Отсутствие устройства плавного пуска				<b>2,45</b>
6) Отсутствие тиристорных преобразователей	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0.7</b>
7) Логистика кранов	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,65</b>



№ п/п	Мероприятие	Наименование статьи затрат	Ответственный	Срок	Сумма экономия, тыс.\$/мес.
1	Для снижения удельного расхода электроэнергии производить выплавку не менее 10 плавов в сутки с равными интервалами времени или группированных по две плавки. Это позволит выполнять производственную программу в более короткие временные рамки и как результата сократит общее время холостого хода оборудования и время поддержания рабочей температуры в нагревательных колодцах.	Электроэнергия	Калиниченко С.В. Трусов А.В.	01.01.2015	0,6
2	Производить совмещение технологических простоев (Приемка смены , замена ножей, замер стана)	Электроэнергия	Грицюк А.П. Лобода А.В. Константинов М.В.	Постоянно	2,779
3	Не производить включение аэраторов обдува кабин кранов при температуре ниже 20`С. производить 3 раза в месяц продувку воздушных фильтров главного привода, для обеспечения температуры якоря прокатного двигателя менее 105 градусов С, что позволит держать в работе один вентилятор главного привода.	Электроэнергия	Архипов Е.В.	Постоянно	1,845
4	Производить включение освещения средних площадок УНК по средствам технологического персонала и только при выполнении работ в простой.	Электроэнергия	Шевченко А.А. Сударенко А.С. Виниченко П.С. Сушко Г.Г.	Постоянно	1,519
5.	Установить устройства плавного пуска главного двигателя.	Электроэнергия	Архипов Е.В.	09.2017	1,411
6.	Установить тиристорные преобразователи.	Электроэнергия	Архипов Е.В.	10.2017	2,387



На трубопроводе сжатого воздуха установлена измерительная шайба. С измерительной шайбы сигнал передается на датчик регистратор.

Работник КИПиА ежедневно производит замену диаграммы на приборе, и передает ее в учетную группу цеха КИПиА. Работники учетной группы производят расчет расхода сжатого воздуха согласно диаграммы и передают информацию в учетную группу УГЭ.

Работник учетной группы УГЭ вводит информацию в систему и передает бухгалтеру ОЦ и экономисту ОЦ., которые ведут учет и вводят данные в систему SAP R/3

Учет потребления сжатого воздуха идет согласно методики по потреблению сжатого воздуха цехами и подразделениями ПАО «МК АЗОВСТАЛЬ» и сторонними потребителями. Методика основана на существующем парке контрольно-измерительных приборов и на расчетных данных воздухопотребления цехов, не имеющих узлов учета.

По существующей технологической схеме воздуходо снабжения, источниками производства сжатого воздуха на комбинате являются:

1. Компрессорная станция № 1 кислородного цеха
2. Компрессорная станция № 2 теплосилового цеха
3. ТЭЦ (резерв)

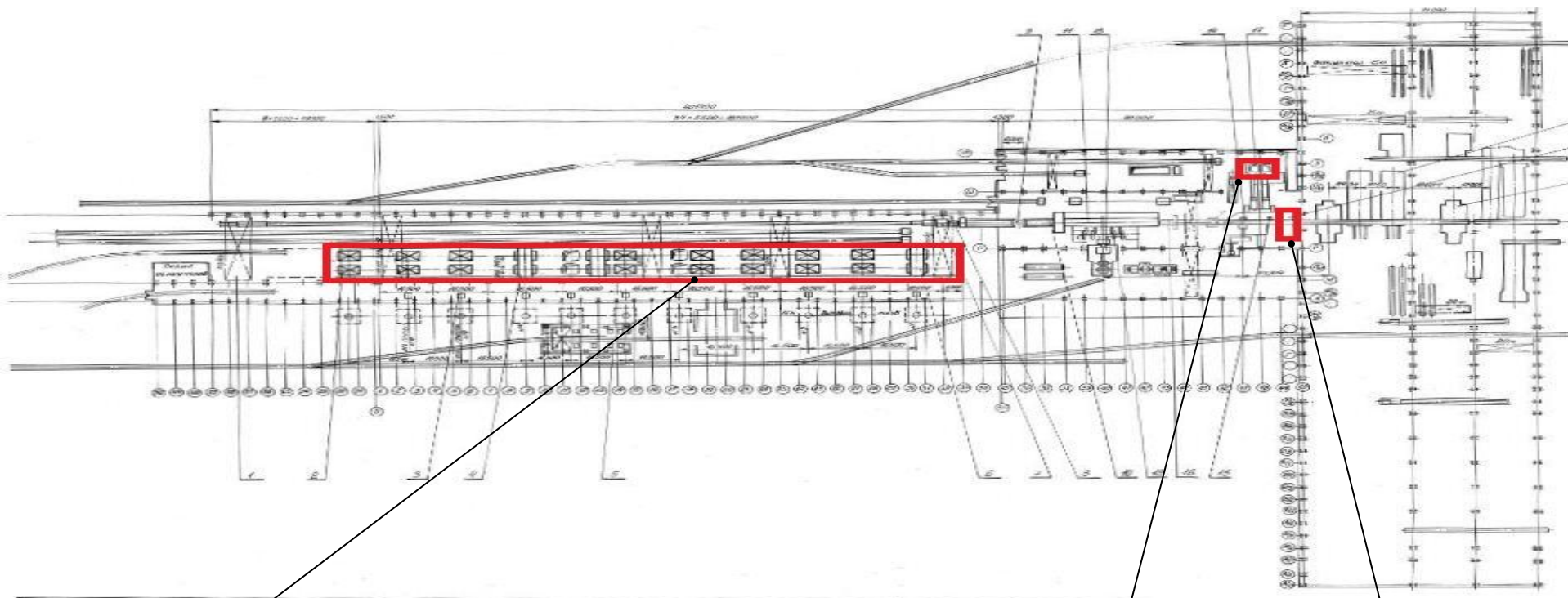
Обжимной цех не имеет точек учета, расход сжатого воздуха идет по теоретическим данным. Данные полученные с первичных приборов измерения поступают на вторичные приборы и преобразуются в показания: расхода и давления сжатого воздуха в режиме реального времени. Одновременно производится запись данных в виде диаграмм.



**Первичный прибор учета сжатого воздуха на вводе в цех**



**Вторичный прибор учета сжатого воздуха на участке адьюстажа**



Основным потребителем сжатого воздуха, поступающей в обжимной цех, является летки нагревательных колодцев. Оставшаяся часть расходуется на участке стана (яма для охлаждения обреза, клеймовочная машина).



Участок нагревательных колодцев



Яма для охлаждения обреза



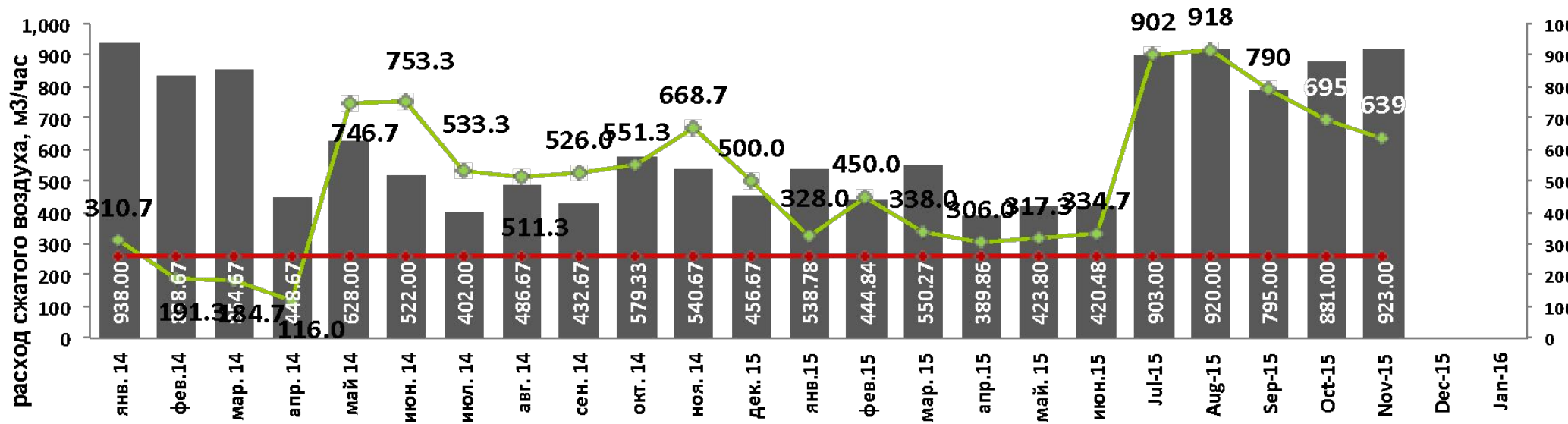
Клеймовочная машина

Дата	Факт	План	ZBB
янв. 14	310,7	938,0	264,3
фев.14	691,3	838,7	264,3
мар. 14	584,7	854,7	264,3
апр. 14	616,0	448,7	264,3
май 14	746,7	628,0	264,3
июн. 14	753,3	522,0	264,3
июл. 14	533,3	402,0	264,3
авг. 14	511,3	486,7	264,3
сен. 14	526,0	432,7	264,3

Дата	Факт	План	ZBB
окт. 14	551,3	579,3	264,3
ноя. 14	668,7	540,7	264,3
дек. 15	500,0	456,7	264,3
янв.15	328,0	538,8	264,3
фев.15	450,0	444,8	264,3
мар. 15	338,0	550,3	264,3
апр.15	306,0	389,9	264,3
май. 15	317,3	423,8	264,3
июн.15	334,7	420,5	264,3

Дата	Факт	План	ZBB
июл. 15	902	903	264,3
авг. 15	918	920	264,3
сен. 15	790	795	264,3
окт. 15	695	881	264,3
ноя. 15	639	923	264,3
дек. 15			
янв. 16			

Динамика показателя в 2014-2015 гг



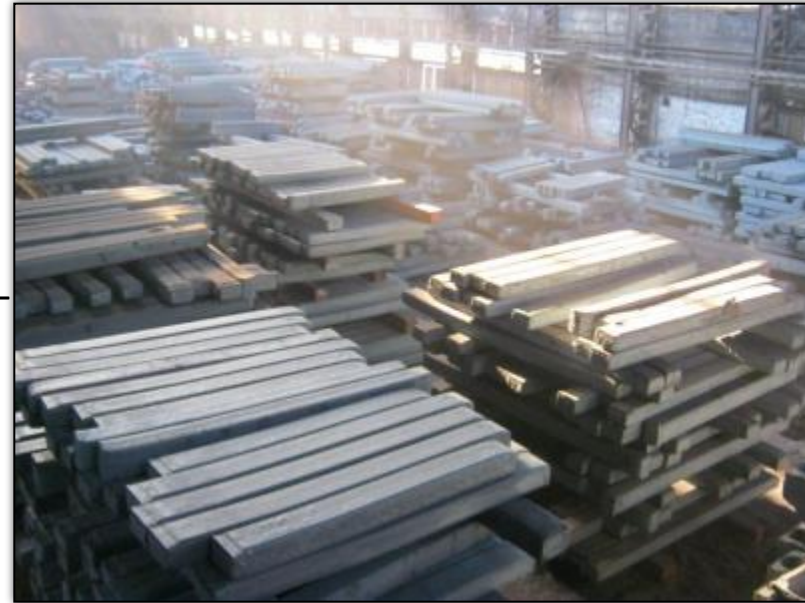
<i>Коренные причины</i>	<i>Мероприятия</i>	<i>Тип мероприятия</i>	<i>Отв.</i>	<i>Срок</i>
Расход на летках нагревательных колодцев	5.1.производить снижение расхода воздуха при отсутствии металла в колодцах	Организационное	Грицюк А.П.	постоянно
	5.2. производить отключение подачи воздуха при ремонтах нагревательных ячеек	Организационное	Грицюк А.П.	постоянно
Повышенная влажность воздуха внутри магистрали приводит к конденсации влаги и скоплению воды в крайних точках воздухопроводов, что в свою очередь приводит к ее замерзанию в зимний период	Провести ремонт участка осушки воздуха с увеличением его пропускной способности	Операционное	Конопля В.Н.	12.01.2016
Запыленность воздуха мелкодисперсными твердыми частицами приводит к преждевременному выходу из строя запорной арматуры	8.1. Разработать и подать предложение по установке воздушных фильтров на магистралях подачи сжатого воздуха	Инвестиционное (цех обеспечивает подачу предложения в указанный срок)	Конопля В.Н.	15.06.2016
Устаревшие вторичные системы съема данных по расходу сжатого воздуха(учет ведется на круговых бумажных диаграммах)	9.1.Модернизировать систему учета сжатого воздуха. Перевести учет на цифровые носители	Инвестиционное (цех обеспечивает подачу предложения в указанный срок)	Конопля В.Н.	15.06.2016
Низкая квалификация персонала (высокая текучесть кадров, отсутствие передачи опыта, некоторые специалисты не знают местонахождения всех магистралей и точек учета)	2.1. Удержание и мотивация высококвалифицированного персонала.	Организационное	Конопля В.Н.	постоянно
	2.2. Дополнительное обучение персонала с привлечением самых опытных сотрудников.	Организационное	Конопля В.Н.	постоянно

# Участок обработки металла

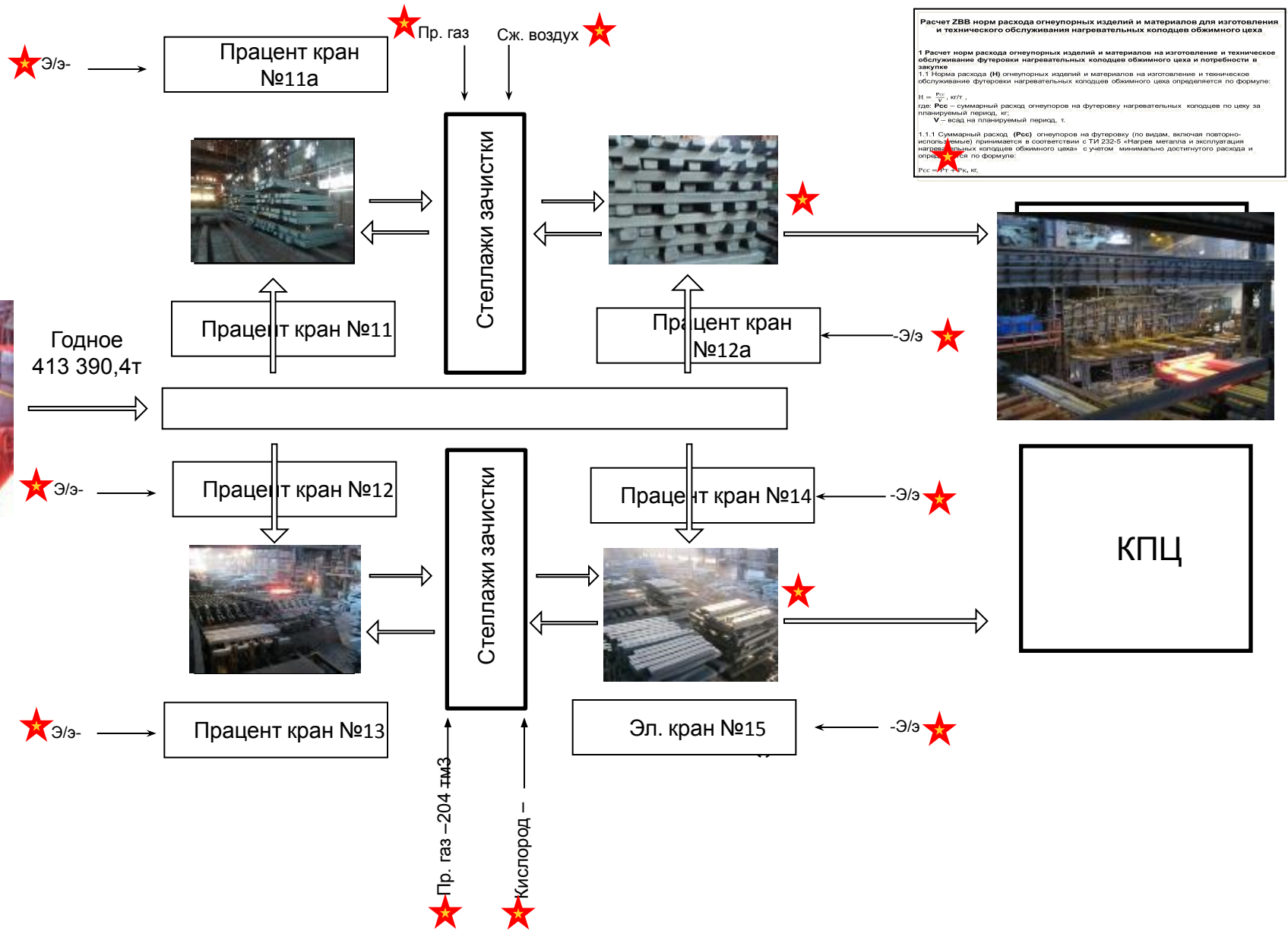
## Участок обработки металла.

Склад блюмов, слябов и заготовок размещен в двух пролетах (третий пролет - склад РБЦ и ОПКС РБЦ). Ширина первого пролета – 31,5 м, второго и третьего - по 17 м. Площадь склада 3500 м<sup>2</sup>, емкость 35 тыс. т.

Склад обслуживают 6 мостовых кранов с подхватами, грузоподъемностью 16 т и 1 мостовой магнитный кран, грузоподъемностью 20 т.







**Расчет ZBB норм расхода огнеупорных изделий и материалов для изготовления и технического обслуживания нагревательных колодцев обжигового цеха**

1 Расчет норм расхода огнеупорных изделий и материалов на изготовление и техническое обслуживание футеровки нагревательных колодцев обжигового цеха определяется по формуле:

1.1 Норма расхода (Н) огнеупорных изделий и материалов на изготовление и техническое обслуживание футеровки нагревательных колодцев обжигового цеха определяется по формуле:

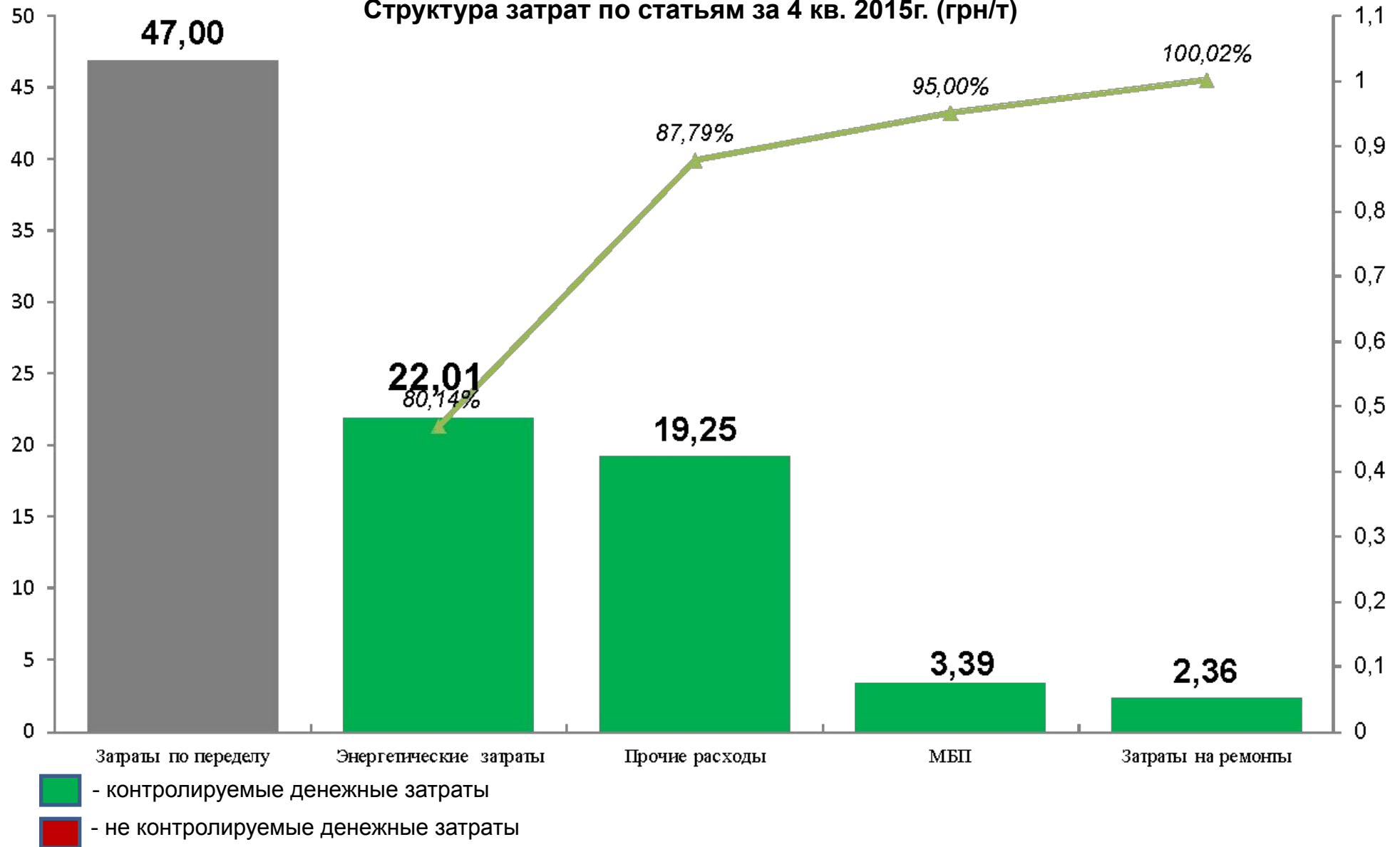
$$H = \frac{P_{\text{сж}}}{V} \cdot T$$

где:  $P_{\text{сж}}$  – суммарный расход огнеупоров на футеровку нагревательных колодцев по цеху за планируемый период, кг;  
 $V$  – объем на планируемый период, т.

1.1.1 Суммарный расход ( $P_{\text{сж}}$ ) огнеупоров на футеровку (по видам, включая повторно-используемые) принимается в соответствии с ТИ 232-5 «Нагрев металла и эксплуатация нагревательных колодцев обжигового цеха» с учетом минимально достигнутого расхода и определяется по формуле:

$$P_{\text{сж}} = \sum P_{\text{ж}} \cdot K, \text{ кг}$$

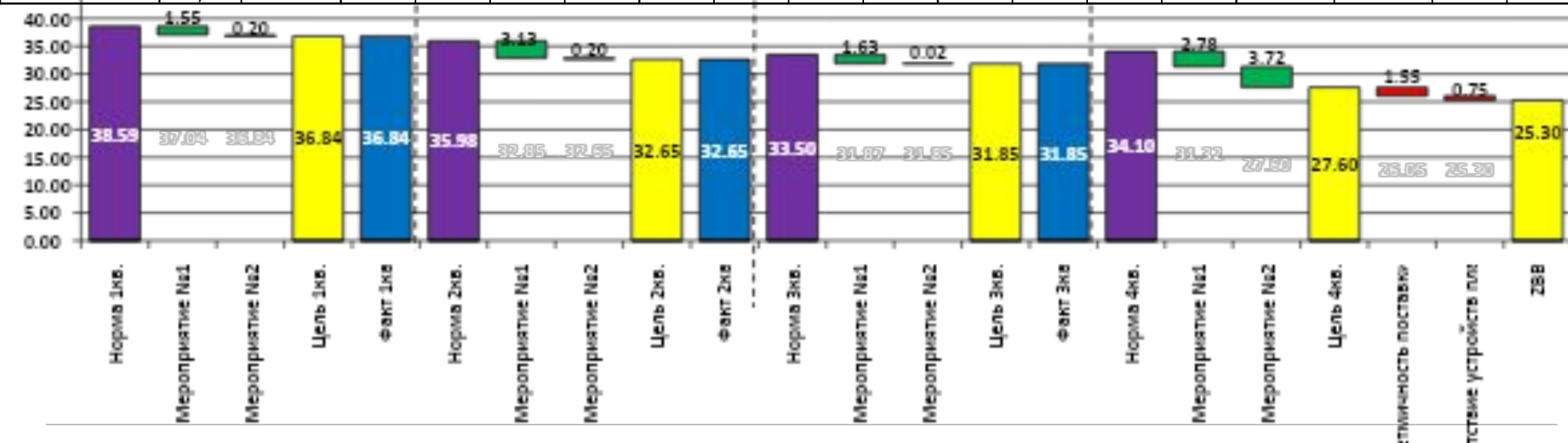

Структура затрат по статьям за 4 кв. 2015г. (грн/т)



Снижение удельного расхода электроэнергии	Ед.изм.	2015															
		1 кв. Ф				2 кв. Ф				3 кв. Ф				4 кв. Ф			
		янв	февр	март	Итого	апр	май	июнь	Итого	июль	авг	сен	Итого	окт	нояб	дек	Итого
Норма	кВт/т	41,38	35,61	40,06	38,59	35,35	35,63	36,92	35,98	34,77	32,64	33,20	33,50	32,21	33,39	48,0	34,7
Цель (снижение относительно нормы)	%	-1,00				-4,00				-6,50				-6,50			
Факт (снижение относительно нормы)	%	0,44	-6,79	-6,18	-4,53	-12,93	-6,72	-5,23	-9,26	-1,10	-6,48	-7,05	-4,92	-10,28	-6,70		

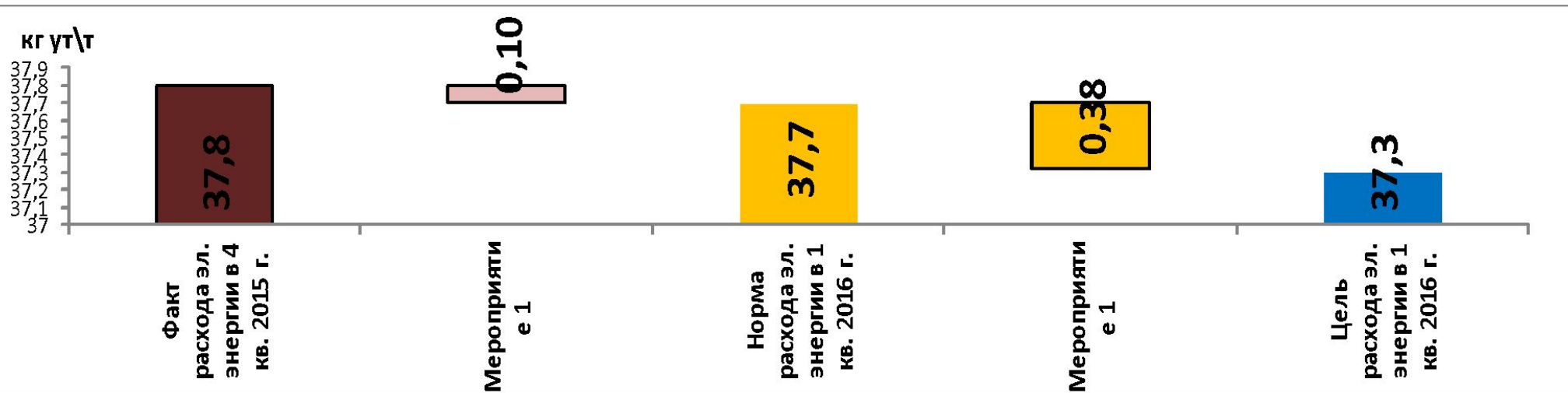
Снижение удельного расхода электроэнергии	Ед.изм.	2016															
		1 кв. Ф				2 кв. Ф				3 кв. Ф				4 кв. Ф			
		янв	февр	март	Итого	апр	май	июнь	Итого	июль	авг	сен	Итого	окт	нояб	дек	Итого
Норма	кВт/т	35,6															
Цель (снижение относительно нормы)	%	-1															
Факт (снижение относительно нормы)	%	-33															



№	Квартал	Мероприятия (за 3 квартала, предшествующих отчетному)	Влияние, кВт/т
1	I	Остановка в холодное время (при температуре воздуха 15°С и ниже) части вентиляции машинного зала (приточные вентустановки машинного зала ПУ-3, ПУ-6 и вентилятор ПУ-3 обдува главного преобразовательного агрегата).	1,55
2		Остановка в холодное время (при температуре воздуха 15°С и ниже) части вентиляции машинного зала (вентустановки преобразовательных агрегатов 1,2,4, приточной ПУ-2).	0,20
3	II	Производить 3 раза в месяц продувку воздушных фильтров главного привода, для обеспечения температуры якоря прокатного двигателя менее 105 градусов С, что позволит держать в работе один вентилятор главного привода.	3,13
4		Рациональное количество работающих душирующих вентиляторов нв участке адьюстажа	0,20
5	III	При остановке на длительные простои более 1 суток производить остановку ГД (не более 1 раз в месяц)	1,63
6		Прокатку начинать только при наличии минимум 3 ячеек готовых на выдачу	0,02
7	IV	Использовать одну вентустановку В-1 или В-2 ( мощность двигателей В-1 и В-2 135кВт и 128кВт-соответственно) для охлаждения прокатного двигателя	2,78
8		Снижение холостого хода оборудования машзала путем концентрация простоев	3,72

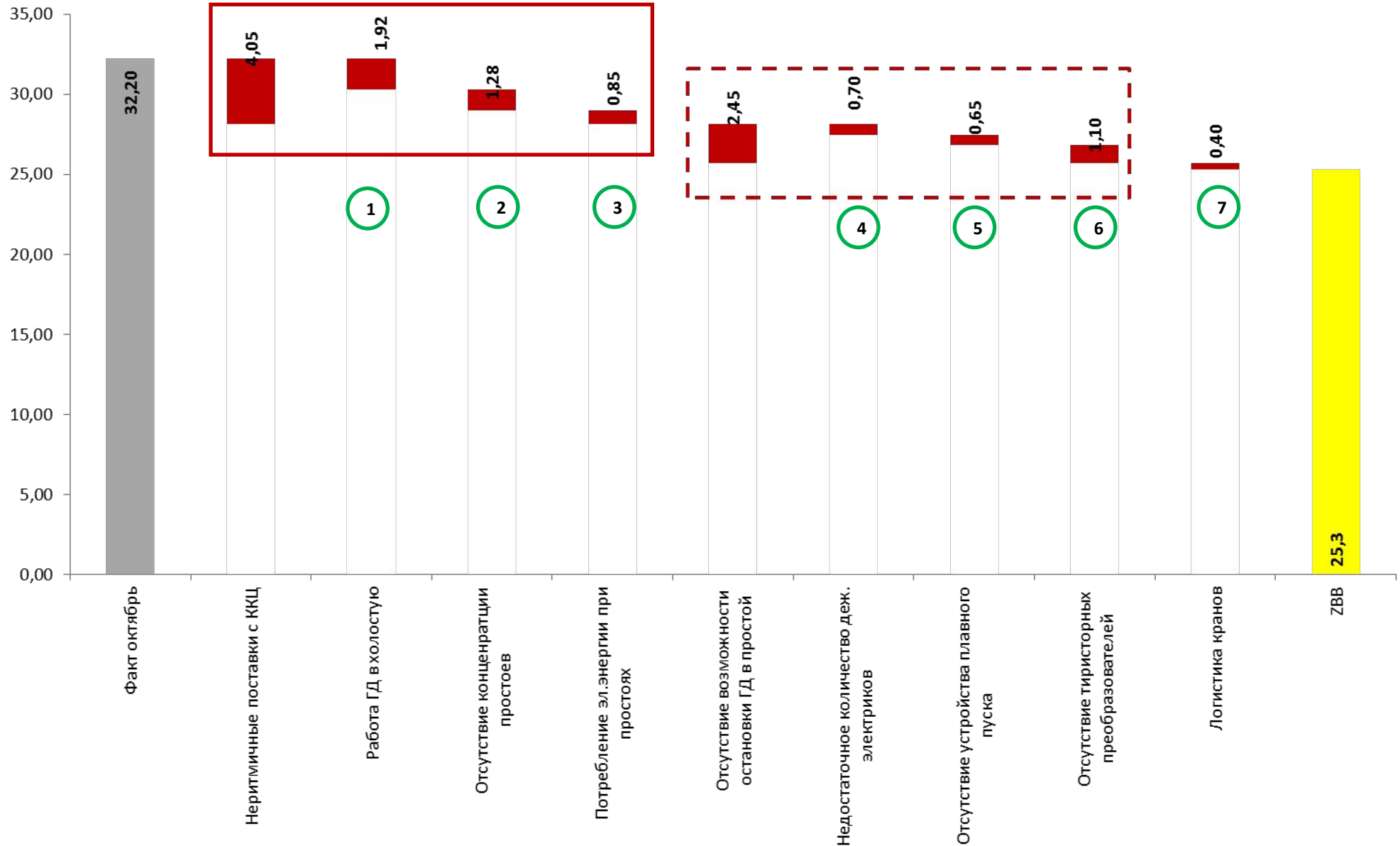
№	Факторы не достижения потенциала	Влияние, кВт/т
1	Неретмичность поставки слитков	1,55
2	Отсутствие устройств плавного пуска и теристорных преобразователей	0,75

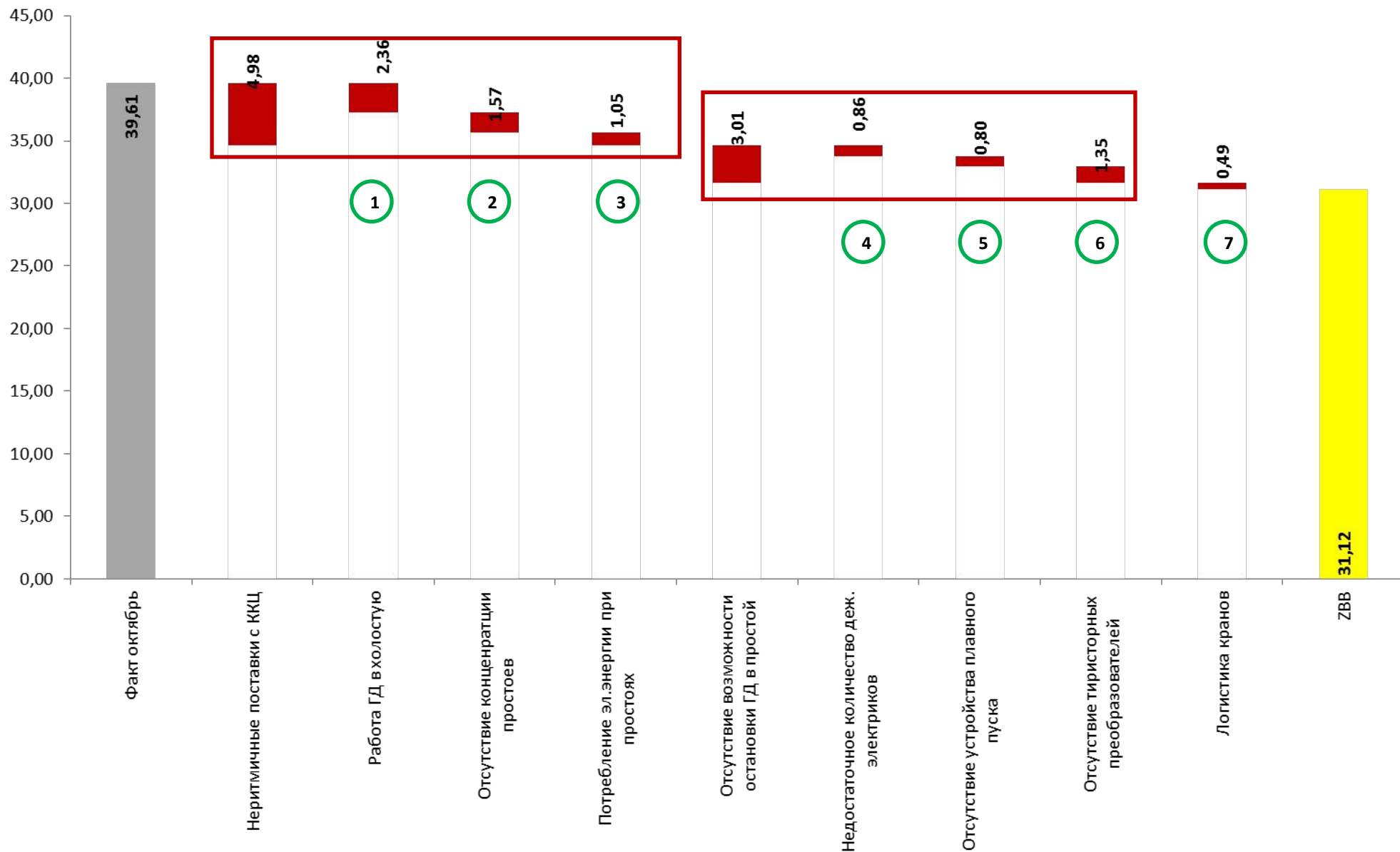
# Цель Снижение Расхода Электроэнергии, кВт\ч на т на 1 кв. 2016

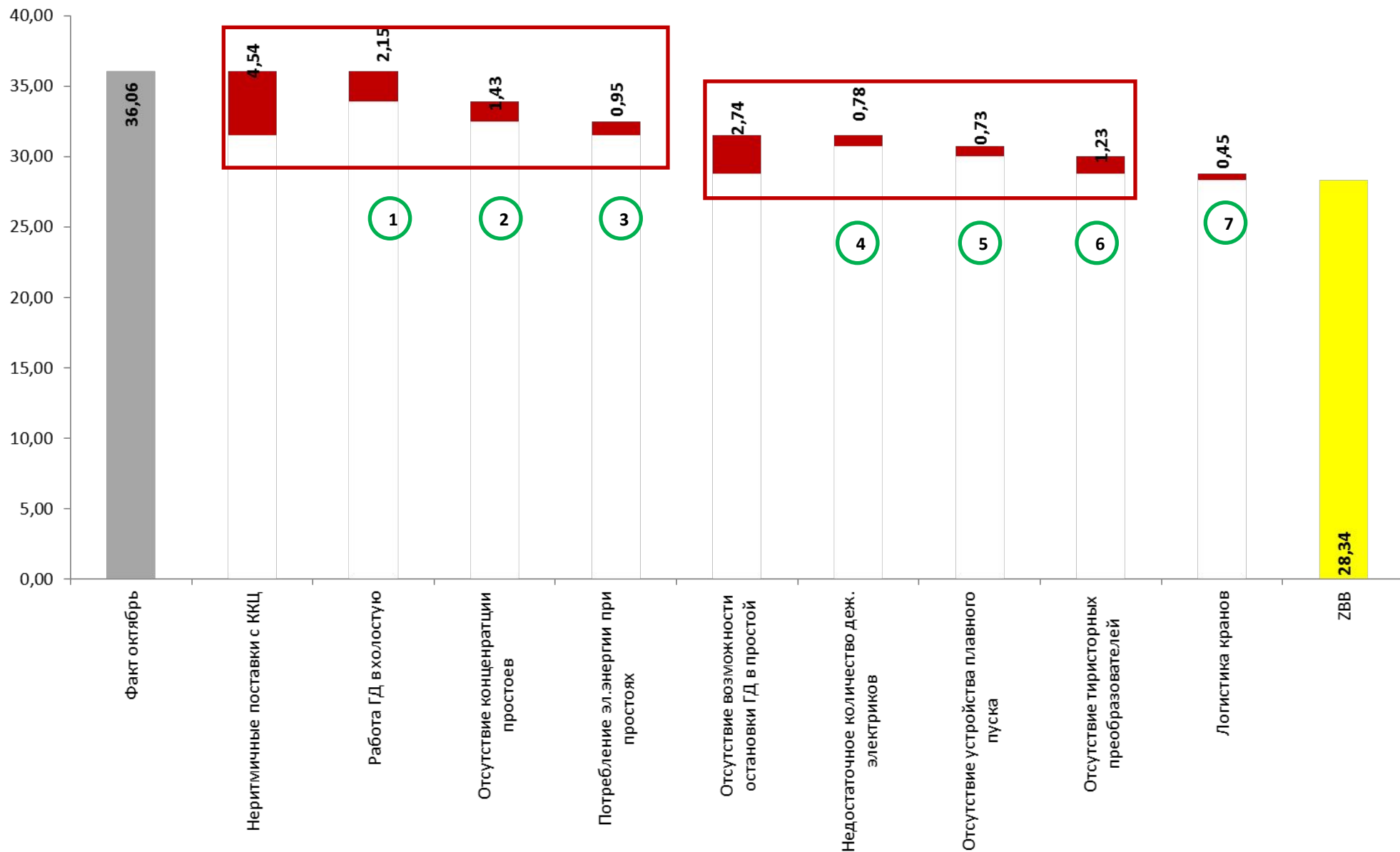


Профиль	Норма расхода Э\Э в 2015 г.	Норма БП расхода Э\Э в 2016г.	Цель, кВт\ч	Снижение, %
Расход эл. Энергии по цеху	37,8	37,7	37,3	1%

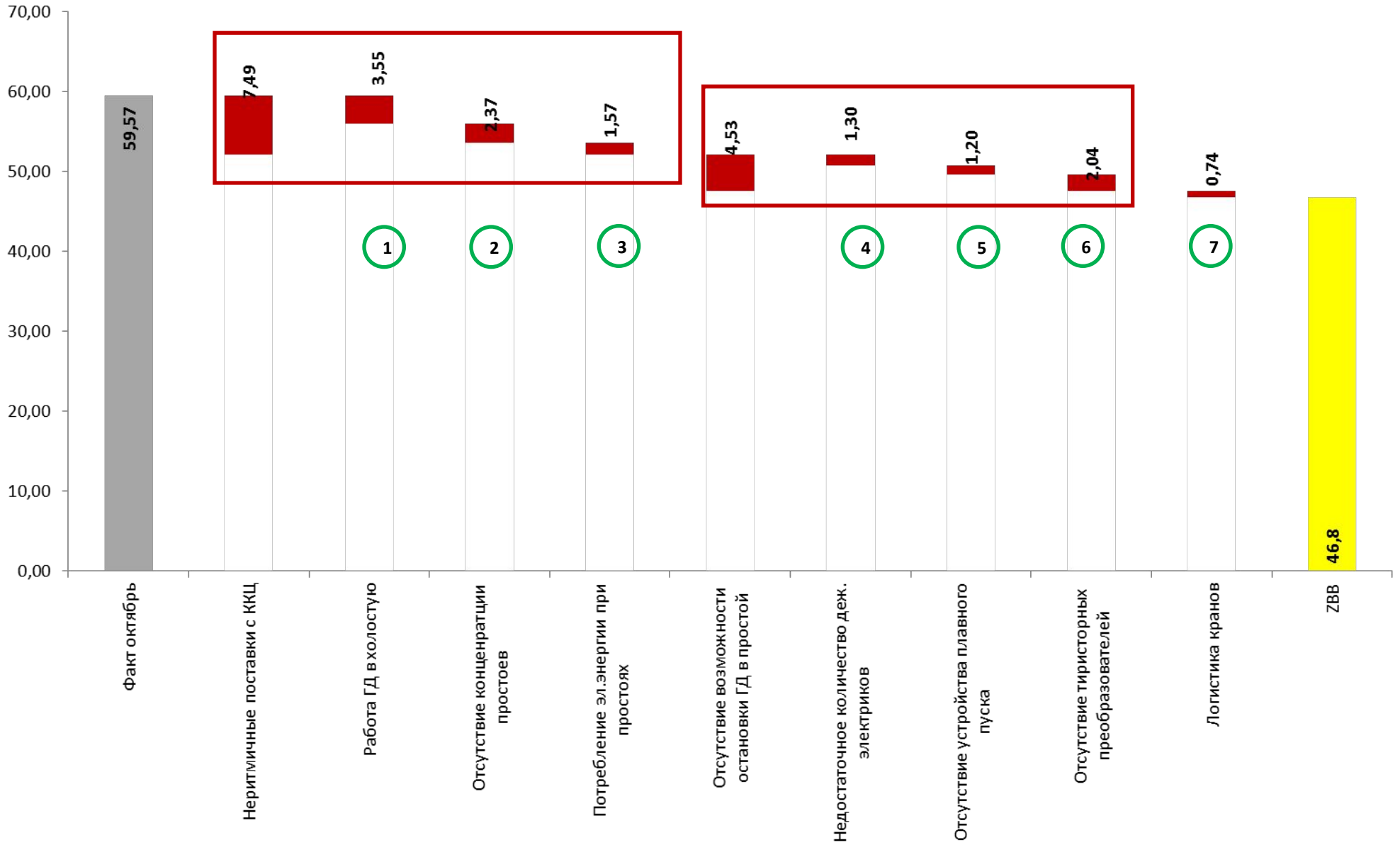
№	Квартал	Мероприятия на 2 квартал 2016	Влияние, кВт\ч
		Использовать одну вентустановку В-1 или В-2 ( мощность двигателей В-1 и В-2 135кВт и 128кВт-соответственно) для охлаждения прокатного двигателя	0,38
		<b>Мероприятия вошедшие в снижение себестоимости стали на 60\$</b>	
		Остановка в холодное время года при температуре воздуха 20°С и ниже дулирующих вентиляторов при условии соблюдения температурного режима для машиниста эл/мостового крана	0,1











Фактор	Влияние в зависимости и от групп сечений кВт*ч/т	Описание
Неритмичные поставки ККЦ	4,05-7,49	ККЦ не соблюдает график разливки на составы, что приводит к нестабильной работе ОЦ.
1. Работа ГД в холостую	1,92-3,55	Расход электроэнергии при отсутствии производства.
2. Отсутствие концентрации простоев	1,28-2,37	При простоях 20-40 минут электрические схемы не разбираются.
3. Потребление электроэнергии при простоях	0,85-1,57	Данный фактор связан с тем, что в период технологических простоев до 40 минут, персонал не успевает выключить всю вентиляцию и освещение.
Отсутствие возможности остановки ГД в простой	2,45-4,53	Данный фактор связан с тем, что в текущей ситуации работа обжимного цеха крайне нестабильна, а имеющийся в наличии главный двигатель, согласно паспортных данных, не позволяет производить отключение более 1 раза в 30-40 дней.
4. Недостаточное количество деж. электриков	0,7-1,3	В смене работают в среднем два электромонтёра, что не даёт возможности в оперативном порядке при остановке цеха разбирать электрические схемы оборудования.
5. Отсутствие устройства плавного пуска	0,65-1,2	При пуске главного двигателя ток увеличен в 8 номиналов.
6. Отсутствие тиристорных преобразователей	1,1-2,04	Данный фактор связан с тем, что в ходе работы в режиме сниженной загрузки, приходится в холостую использовать ГД, из-за чего двигателю приходится работать 20% времени в холостую
7. Логистика кранов	0,4-0,74	Данный фактор связан с тем, что загрузка склада меняется в течении месяца, что не позволяет укладывать металл согласно схемы.

Фактор	ZBB	Текущее значение	Отклонение Δ	Потеря кВт*ч/т
<b>Неритмичные поставки ККЦ</b>				<b>4,05</b>
1. Работа ГД в холостую	<b>0 %</b>	<b>20 %</b>	<b>20 %</b>	<b>1,92</b>
2. Отсутствие концентрации простоев	<b>120 мин.</b>	<b>40 мин.</b>	<b>80 мин.</b>	<b>1,28</b>
3. Потребление электроэнергии при простоях	<b>0</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>
<b>Отсутствие возможности остановки ГД в простой</b>				<b>2,45</b>
4. Недостаточное количество деж. электриков	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0,7</b>
5. Отсутствие устройства плавного пуска	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,65</b>
6. Отсутствие тиристорных преобразователей	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>1,1</b>
7. Логистика кранов	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>

№ п/п	Мероприятие	Наименование статьи затрат	Ответственный	Срок	Сумма экономия, тыс.\$/мес
1	Для снижения удельного расхода электроэнергии производить выплавку не менее 10 плавков в сутки с равными интервалами времени или группированных по две плавки. Это позволит выполнять производственную программу в более короткие временные рамки и как результата сократит общее время холостого хода оборудования и время поддержания рабочей температуры в нагревательных колодцах.	Электроэнергия	Калиниченко С.В. Трусов А.В.	01.01.2015	0,6
2	Производить совмещение технологических простоев (Приемка смены , замена ножей, замер стана)	Электроэнергия	Грицюк А.П. Лобода А.В. Константинов М.В.	Постоянно	2,779
3	Не производить включение аэраторов обдува кабин кранов при температуре ниже 20`С. производить 3 раза в месяц продувку воздушных фильтров главного привода, для обеспечения температуры якоря прокатного двигателя менее 105 градусов С, что позволит держать в работе один вентилятор главного привода.	Электроэнергия	Архипов Е.В.	Постоянно	1,845
4	Производить включение освещения средних площадок УНК по средствам технологического персонала и только при выполнении работ в простой.	Электроэнергия	Шевченко А.А. Сударенко А.С. Виниченко П.С. Сушко Г.Г.	Постоянно	1,519
5.	Установить устройства плавного пуска главного двигателя.	Электроэнергия	Архипов Е.В.	09.2017	1,411
6.	Установить тиристорные преобразователи.	Электроэнергия	Архипов Е.В.	10.2017	2,387
7.	Разработать схему перемещения и укладки заготовок.	Электроэнергия	Константинов М.В.	11.12.2015	0,868