



# 1С:Электронный паспорт металлургического изделия



Доровских Илья Владимирович  
Главный специалист отдела разработки и программирования  
управления информационных технологий ООО «Юргинский  
машзавод»

[dorovskih@yumz.ru](mailto:dorovskih@yumz.ru)

# О предприятии

Главная особенность **ООО "Юргинский машзавод"** заключается в том, что он представляет собой машиностроительный комплекс с полным производственным циклом - от выплавки стали до выпуска сложнейшей машиностроительной продукции, расположенный на единой промплощадке. Также максимально сконцентрированы и сами специализированные производства:

- ✓ Производство ГШО;
- ✓ Производство грузоподъемных машин;
- ✓ Энергетическое хозяйство;
- ✓ **Металлургическое производство;**
- ✓ Производство металлургического оборудования.

# Металлургическая продукция

Металлургическое производство Юргинского машзавода представляет собой комплекс цехов полного цикла, оснащенных высокотехнологичным оборудованием.

Электросталеплавильное производство осуществляет выплавку стали с внепечной обработкой и развесом слитков от 3 до 16 тонн, которые в дальнейшем подвергаются кузнечному переделу.

Кузнечнопрессовый цех ЮМЗ является крупнейшим в регионах Сибири и Дальнего Востока производителем прессовых поковок развесом до 16 тонн различной формы, длиной до 10 метров. Цех имеет возможность изготавливать раскатные кольца диаметром до 2,5 метров, которые производятся на единственном за Уралом кольцераскатном стане фирмы "Вагнер".

В составе металлургического комплекса – термомеханический цех с полным циклом термической обработки: химико-термическая обработка, в том числе азотирование, цементация, термическая обработка, также обработка крупногабаритных поковок и труб длиной до 12 метров.

Контроль параметров и режимов обработки металлургической продукции ведется на современном оборудовании в Центральной заводской лаборатории.

# Виды выпускаемой металлургической продукции



**Прессовые поковки**



**Кольца раскатные**



**Молотовые поковки и штамповки**



**Литые заготовки**



**Точное литье**



**Кузнечные слитки**

**Сифонные слитки**

# Поставленная задача

**Основная задача поставленная для отдела – это создание единой информационной базы, содержащую и накапливающую информацию обо всех технологических переделах производства металлургической продукции, начиная от план-графика выплавки стали и заканчивая выпуском готового изделия.**

# Маршрутизация и заполнение электронных Паспортов плавок/слитков/заготовок в металлургическом производстве

**ПДБ МП (ООП МП)**



**Цех подготовки лома №52**



**Центральная заводская лаборатория**



**Электростале-плавильный цех №11**



**Прокатно-кузнечно-прессовый цех №12**



**Термомеханический цех №17**



План – график выплавки стали за период → Титульный лист плавки

Сертификат на металлошихту

Проба      Проба      Проба

Плавка ДСП → Плавка АКП → Вакууматор

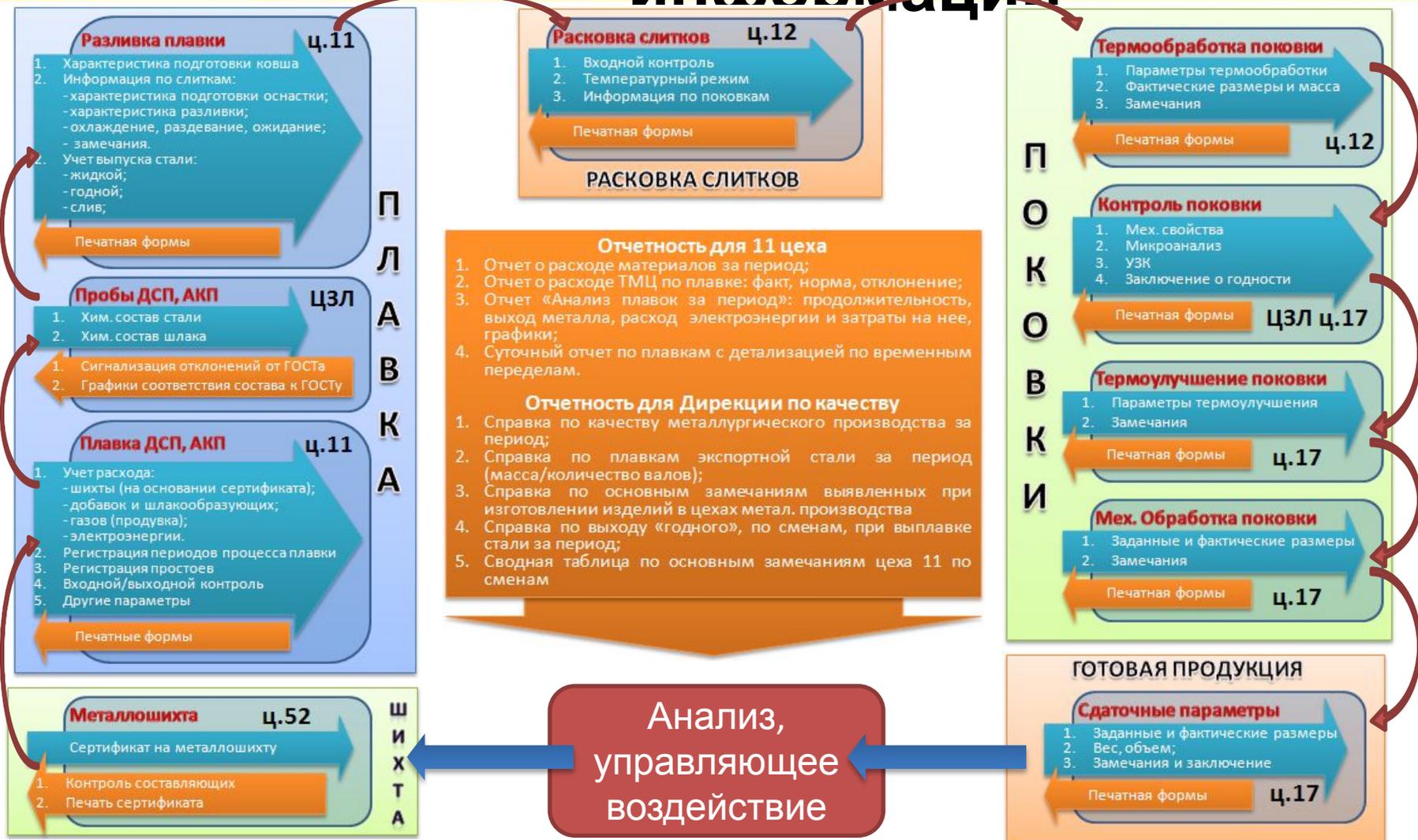
Разливка плавки      Слитки

Ковка      Валы      Раскатка      Кольца

Термообработка → Контроль → Термоулучшение

Мехобработка → Контроль → Сдаточные параметры

# Графическое представление входной и выходной информации



# Функции разрабатываемой ИС

- ✓ формирование пакета документов «Паспорт изделия»;
- ✓ взаимный обмен информацией о заказах и контрагентах с системой «1С:Управление производственным предприятием»;
- ✓ автоматическое считывание данных о результатах химического анализа с квантометров ЦЗЛ, сохранение результатов в системе и передача их на автоматизированную систему управления печью;
- ✓ автоматизация передачи данных о процессе между подразделениями и уменьшение временных затрат;
- ✓ предоставление руководству предприятия и аналитическим службам достоверной оперативной информации;
- ✓ расчет экономических и статистических показателей производства;
- ✓ расчет цеховой себестоимости продукции;
- ✓ выявление, в случае возникновения, причин брака;
- ✓ составление отчетности по расходам на производстве.

# Бизнес-процессы и их этапы

Структуру ИС реализована в виде двух неделимых основных бизнес-процессов:

1. Плавка. Этапы:

- задание;
- шихтовка;
- плавка ДСП – проба ДСП;
- плавка АКП – проба АКП;
- обработка вакууматором – проба;
- разливка плавки (характеристика слитков).

2. Заготовка. Этапы:

- термообработка – контроль;
- термоулучшение – контроль;
- мехобработка – контроль;
- сдаточные параметры

# Интерфейсы ИС

В данный момент времени, система имеет 5 основных интерфейсов, для работы с ней:

- ❖ Администратор (доступно всё);
- ❖ Шихта (доступны документы и справочники непосредственно связанные с металлошихтой);
- ❖ Плавка (доступны данные от шихтовки до разливки плавки);
- ❖ ЦЗЛ (данные связанные с пробами на хим. состав стали плавки);
- ❖ Заготовка (данные от расковки слитка до сдаточных параметров готового изделия).

1С:Предприятие - Электронный паспорт плавки

Файл Правка Операции Справочники Документы Сервис Окна Справка

Марка стали Проба

Химический элемент

Состав проб

### Список плавок

Действия

Номер	Дата	Марка стали	Доводка плавки на АКП
Л6752	20.05.2009 19:34:12	СТ 20	
Л6754	21.05.2009 0:44:15	30ХГСА	✓
Л6756	21.05.2009 4:35:14	30ХГСА	✓
Л6758А	21.05.2009 11:30:56	20Х2Н4А	✓
Л6760	21.05.2009 17:08:28	30ХГСА	✓
Л6762	21.05.2009 21:26:15	30ХГСА	
Л6764	21.05.2009 23:48:31	30ХГСА	✓
Л6766	22.05.2009 7:28:57	30ХГСА	
Л6768	22.05.2009 11:17:41	30ХГСА	✓
Л6770	22.05.2009 17:51:10	30ХГСА	✓
Л6772	22.05.2009 22:33:20	30ХГСА	✓
Л6774	23.05.2009 3:45:26	30ХГСА	✓

### Пробы плавки №Л6758А

**ДСП** Проба ДСП № 000000227 от 21.05.09

**АКП** Проба АКП № 000000228 от 21.05.09

АРМ ЦЗЛ Справочник "Марка стали"

Для получения подсказки нажмите F1

CAP NUM

# АРМ Плавка

1С:Предприятие - Электронный паспорт плавки

Файл Правка Операции Справочники Документы Отчеты Сервис Окна Справка

Физические лица  
Марки стали  
Вспомогательные материалы  
Печь  
Бадья  
Ковш  
Ставки  
Замечания по процессу  
Виды простоев  
Нормы расхода шихтовых материалов  
Материалы для покраски

Титуль  
Шихто  
Плавк  
Довод  
Проба  
Обработка плавки (вакууматор)  
Разливка

Консоль отчетов  
Отчет о расходе ТМЦ на плавку  
Анализ плавок  
Отчет по плавкам за сутки

Только незавершенные

Вид документа	Дата	Точка маршрута	Номер
Задание на плавку	11.05.2009 14:41...	Задание на плавку	000000198
Шихтовка плавки	14.06.2009 20:59...	Шихтовка плавки	000000399
Плавка ДСП	14.06.2009 20:59...	Плавка ДСП	000000400
Проба ДСП	14.06.2009 20:59...	Проба ДСП	000000401
Доводка плавки АКП	14.06.2009 21:00...	Доводка плавки ...	000000402
Проба АКП	14.06.2009 21:00...	Проба АКП	000000403
Разливка плавки	14.06.2009 21:00...	Разливка плавки	000000404

40ХН  
30ХГСА  
40ХН  
30ХГСА  
30ХГСА  
Ст50

Идентификатор	Дата	Статус	Материал
Л6622	11.05.2009 14:...	✓	30ХГСА
Л6624	11.05.2009 14:...	✓	30ХГСА
Л6642	16.04.2009 11:...	✓	30ХГСА
Л6648	17.04.2009 8:2...	✓	12Х1МФ
Л6650	17.04.2009 17:...	✓	12Х1МФ
Л6652	17.04.2009 0:0...	✓	5ХНМ
Л6654	18.04.2009 0:0...	✓	34ХНЗМА
Л6656	22.04.2009 10:...	✓	30ХГСА
Л6658	22.04.2009 14:...	✓	Ст45
Л6660	22.04.2009 19:...	✓	20Х
Л6662	23.04.2009 0:5...	✓	Ст120

Документы

Только по текущей плавке  Только по текущей задаче  Только непроведенные

Вид документа	Дата	Номер
Проба	11.05.2009 14:41...	000000168
Титульный лист паспорта	14.06.2009 20:59...	000000071
Шихтовка плавки	14.06.2009 20:59...	35158
Плавка ДСП	14.06.2009 20:59...	000000054
Доводка плавки АКП	14.06.2009 21:00...	000000015
Проба	14.06.2009 21:00...	000000249

Задание на плавку	Шихтовка плавки	Плавка ДСП	Доводка АКП	Разливка плавки
		Проба ДСП	Проба АКП	

- задача не выполнена  
 - задача выполнена

Форма

Для получения подсказки нажмите F1

CAP NUM

# АРМ Заготовка

1С:Предприятие - Электронный паспорт плавки

Файл Правка Операции Справочники Документы Отчеты Сервис Окна Справка

Ковка  
Изготовление раскатных колец  
Термообработка поковок  
Контроль  
Термоулучшение заготовок  
Механическая обработка  
Сдаточные параметры  
Ввод цен номенклатуры  
Изменение норм расхода шихтовых материалов

Документы последующей обработки

**Слитки**

Слиток номер
Л6648 -3
Л6648 -2
Л6648 -1

**Заготовки по слитку № Л6648 -3**

**Изготовление раскатных колец 000000001 от 14.06.2009**

Номер	Дата	Стартован	Завершен
Л6648 -3-1к	14.06.2009 21:...	✓	✓
Л6648 -3-2к	14.06.2009 21:...	✓	

**Операции над заготовкой № Л6648 -3-1к**

Наименование	Дата
Термообработка поковок	14.06.2009 21:53:21
Контроль	14.06.2009 21:53:29
Термоулучшение заготовок	14.06.2009 21:53:31
Контроль	14.06.2009 21:53:33
Мехобработка заготовок	14.06.2009 21:53:35
Контроль	14.06.2009 21:53:38
Паспорт изделия	14.06.2009 21:53:41

Л6616	✓	11.05.2009 13:...	✓		30ХГСА
Л6618	✓	11.05.2009 13:...	✓		30ХГСА
Л6620	✓	11.05.2009 14:...	✓		Ст50
Л6622	✓	11.05.2009 14:...	✓		30ХГСА
Л6624		11.05.2009 14:...	✓		30ХГСА
Л6642		16.04.2009 11:...	✓	✓	30ХГСА
Л6648		17.04.2009 8:2...	✓	✓	12Х1МФ
Л6650		17.04.2009 17:...	✓	✓	12Х1МФ
Л6652		17.04.2009 0:0...	✓		5ХНМ
Л6654		18.04.2009 0:0...	✓		34ХНЗМА
Л6656		22.04.2009 10:...	✓		30ХГСА
Л6658		22.04.2009 14:...	✓		Ст45
Л6660		22.04.2009 19:...	✓		20Х
Л6662		23.04.2009 0:5...	✓		СТ120

Задание на плавку	Шихтовка плавки	Плавка ДСП	Разливка плавки
		Проба ДСП	

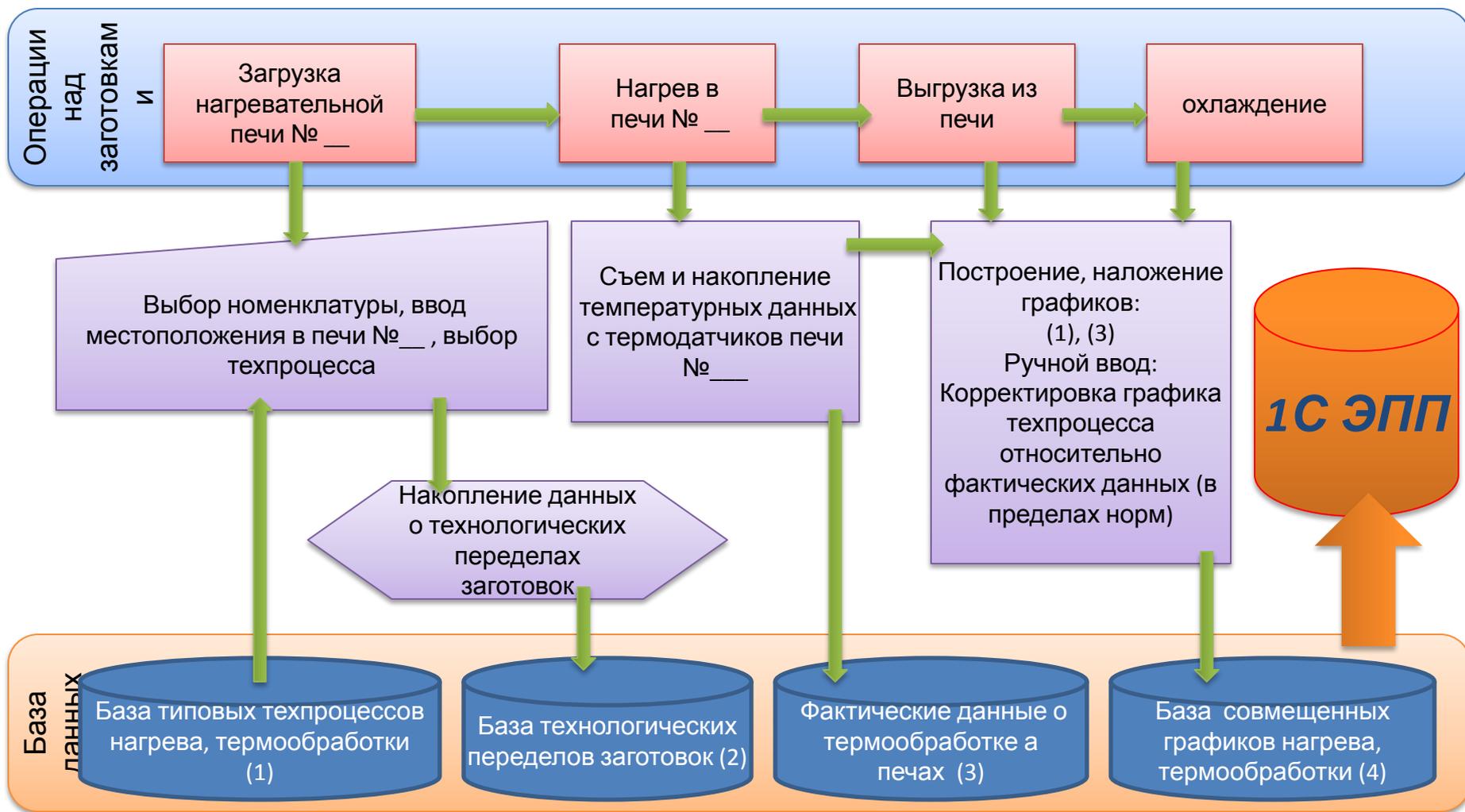
- задача не выполнена  
 - задача выполнена

Форма АРМ ЦЭЛ

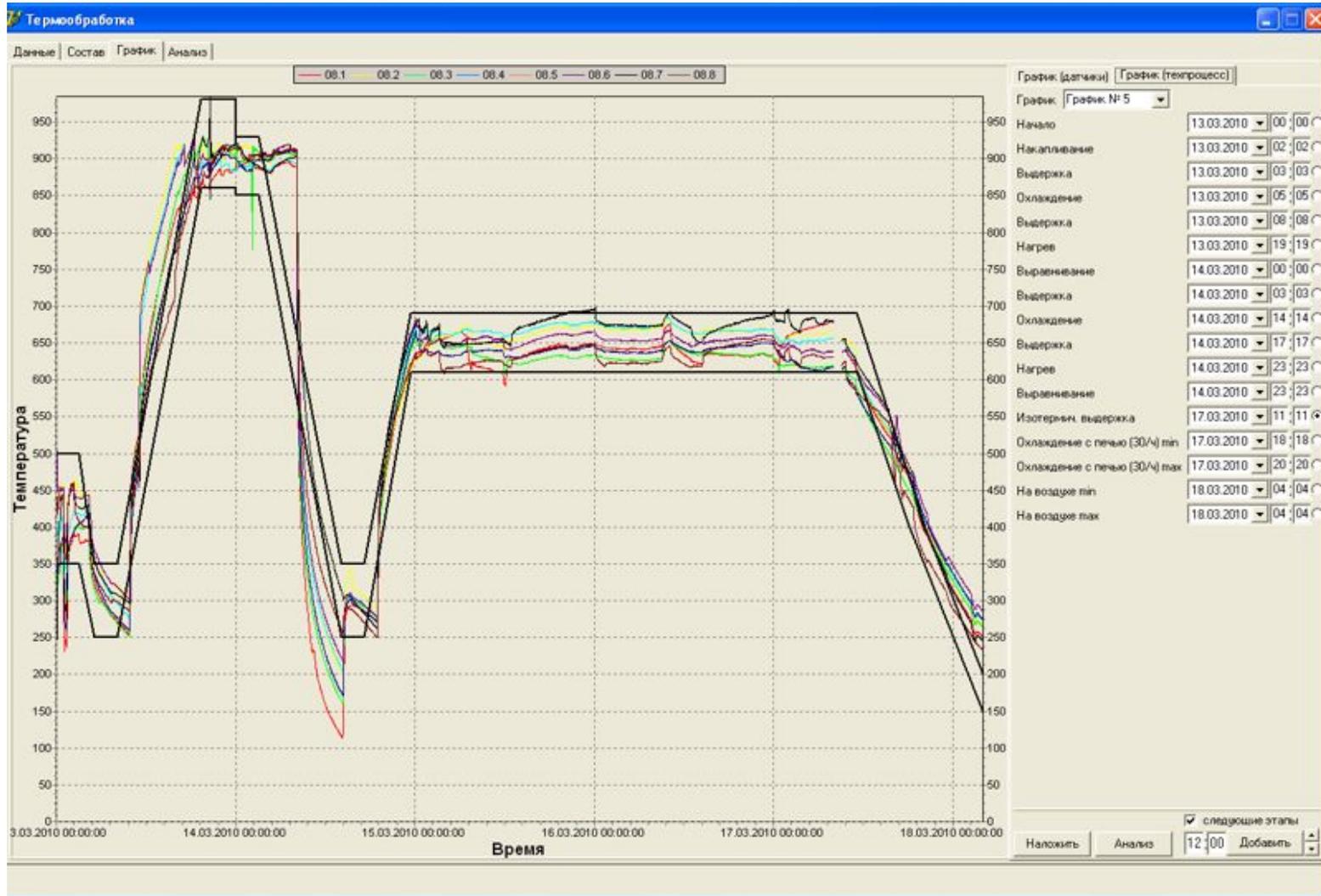
Для получения подсказки нажмите F1 CAP NUM

# Модуль «Термообработка»

## Блок-схема



## Пример: наложение фактических данных полученных с датчиков на график тех. процесса



# Справочники системы

- ✓ Организации
- ✓ Подразделения организаций
- ✓ Номенклатура
- ✓ Марка стали
- ✓ Печь
- ✓ Бадья
- ✓ Ковш
- ✓ Химический элемент
- ✓ Физические лица
- ✓ Замечания по процессу
- ✓ Показатели для микроанализа
- ✓ Маркировка
- ✓ Должности
- ✓ Роли исполнителей
- ✓ Вспомогательные материалы
- ✓ Ставки
- ✓ Нормативная документация
- ✓ Виды простоев
- ✓ Единицы измерения
- ✓ Характеристики разведения слитка
- ✓ Состояние поверхности слитка
- ✓ Материалы для покраски

**Справочник "Марка стали"**

Код	Наименование
0...	09г2с
0...	10Г2

09г2с  
Температура нормализации

---

**Нормы расхода шихтовых материалов на выплавку стали**

Марка стали	Материал	Номен. номер	Марка	ГОСТ	%	Кол-во всего, кг	Кол-во АКП,	Кол-во ДСП,
09г2с	Алюминий АВ87	13110...	АВ87	295-79		0,50		0,50
10Г2	Возврат собственный	011				70,00		70,00
12Х1МФ	Катанка алюминиевая 1 кат. Ø=9мм АКЛП-пт-5е	12070...	АКЛ...			0,80	0,80	
12Х1МФА	Кокс литейный (анодный бой) сверх 100% КЛ-1	35300...	КЛ-1	3340-88		13,00	1,50	11,50
15ХМ	Марганец металлический Мн95	11370...	Мн95					
17CrNiMo6	Медь М1	13300...	М1					
18Х2Н4МА	Мет. отходы легированные М	35300...						
20MnCr5G	Мет. отходы легированные Н	222						
20Х	Мет. отходы легированные Х	35300...						
20Х2Н4А	Мет. отходы углеродистые	111	у			460,00		460,00
20ХГСА	Металлолом габаритный 2А	11360...	2А	2787-75		450,00		450,00

0... 35ХМ  
0... 38Х2МЮА  
0... 38ХМ

Низ: 0      Верх: 0

# Документы бизнес-процесса «плавка»

Разливка: Разливка 00000005 от 03.04.2009 10:00:00

Действия Перейти

Номер: 000000005

РАЗЛИВКА ПЛАВКИ № Л6584 без АКП

Слиток № Л6584 -1 Всего слитков 2 Марка стали 15ХМ

Характеристика подготовки оснастки для разливки стали

Наименование	Характеристика	Номер ставки 1	Став ку обраа:
Заданные	Качество очистки	Без замечаний	03.04.2009
Изложница	Состояние рабочей поверхности	Без замечаний	03.04.2009
	Материал и качество покраски	Без замечаний	
Приб. надставка	Состояние рабочей поверхности	Без замечаний	Замечания БТК при сборке ставки: Замечаний нет
	Состояние рабочей поверхности	Без замечаний	
Пром. воронка	Состояние рабочей поверхности	Без замечаний	

Оснастку для разливки стали производственный мастер предъявляет на контроль работнику БТК не менее чем за 40 минут до разливки стали  
Замечания не устранины:

Мастер Гарус 03.04.2009, Контролер Басалаева 03.04.2009

Характеристика подготовки ковша

№ ковша	Состояние внутренней и внешней поверхности ковша	Количество плавков	Продолжительность нагрева, час		Диаметр стаканчика, мм		Выдержка металла в ковше, мин	Температура, °C		Бал скордобины
			По ТВ	Фактн.	Ковш	Пром. воронка		По КТППС	Фактн.	
3	Без замечаний	13	≥ 30 мин	2:40:00	45	40	0:09:15	1580	1	

Замечания по подготовке ковша:  
Замечаний нет

Мастер Гарус 03.04.2009, Контролер Басалаева 03.04.2009

Способ разливки: Сверху

Характеристика разливки плавки

Время	Начало разливки	3:01:00	Характеристика слитка		№ слитка и равец: 7,8
			Наименование поддона (равец)	7,29,4	
Конкр разливки	3:18:00		Наименование изложницы (равец)	7,29,4	
			№ изложницы	8	
			Наименование приб. надставки (равец)	7,29,4	
			Диаметр стойки, мм	540	
			Недолб, мм	380	
			Продолжительность заливки, минсек		
			Копилка	По ТВ 00:00:20	
			Тело	По ТВ 00:05:05	
			Прибыль	По ТВ 00:03:10	

Длительность разливки, минсек: 00:17:00

Замечание БТК по разливке плавки

Охлаждение и разделение слитка

№ слитка	Масса, т	Время разделения, часов		Характеристика разделения	Состояние поверхности слитка	Время, час:мин		Температура при отравке, °C		Место назначения
		По ТВ	Фактн.			Конкр погрузки	Отправка	По КТППС	Фактн.	
Л6584 -1	7,8	8:45:00	9:05:00	Без замечаний	Без замечаний	9:10:00	9:20:00	600	600	Цех 12

Продолжительность выдержки слитка в изложнице

По КТППС	Фактн.	Примечание	Продолжительность нахождения слитка на воздухе		Примечание
			По КТППС	Фактн.	
4:00:00	5:30:00		0:30:00	0:05:00	

Продолжительность ожидания отправки горячего слитка (под колпаком)

По КТППС	Фактн.	Примечание

Замечания по слитку

Смена	Мастер (старший канавщик-разливщик)	Контролер БТК
Литер "Б"	03.04.2009, Гарус	03.04.2009, Басалаева

Температура, °C Бал скордобины

КТППС	Фактн.	Бал скордобины
0	1580	1

Замечание БТК при сборке ставки

Замечаний нет

03.04.2009

мастер предъявляет на пут до разливки стали

03.04.2009

15,600 Слив, тн: 0,600

Контролер БТК

03.04.2009

Печать ОК Записать Закрыть

# Документы бизнес-процесса «заготовка»

Сдаточные параметры: Сдаточные параметры 000000003 от 14.06.2009 0:00:00

Действия

Плавка  
Слиток

Слиток № Л6584-1 Поковка № Л6584-1-1в

Размеры	Диаметр, мм	Длина, мм
Заданные		
Фактические		

Вес, кг \_\_\_\_\_ Объем, м3 \_\_\_\_\_

Маркировка, покраска (цвет): \_\_\_\_\_

Замечания по изделию:  
Замечаний нет

Мастер \_\_\_\_\_ Контролер \_\_\_\_\_  
(подпись, дата, ФИО) (подпись, дата, ФИО)

Заключение о соответствии: \_\_\_\_\_

Начальник цеха \_\_\_\_\_ Начальник БТК \_\_\_\_\_  
(подпись, дата, ФИО) (подпись, дата, ФИО)

Твердость НВ

Печать **OK** Записать Закрыть

# Отчеты системы

Анализ плавки

Отчет по плавкам за 13 мая 2009 г. в ц.11

## Продолжительность плавки

№ п/п	Номер плавки	Марка стали	Заправка			Завалка			Плавнение			Ок-ый период			Вос-ый период (ДСП)			Выпуск	Передача на АКП	Доводка (АКП)			Прод-ность плавки	
			нач	оконч	прод	нач	оконч	прод	нач	оконч	прод	нач	оконч	прод	нач	оконч	прод			нач	оконч	прод	с простоями	без простоев
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
По КТЛЗ					00-10			00-10										00-03	0-05			0-40	01-08	
1	Л6686А	30ХГСА	20-15	20-30	00-15	20-30	20-50	00-20	21-10	00-05	02-55	00-05	00-50	00-45				00-02	00-03	01-35	02-45	01-10	06-07	05-47
2	Л6688А	30ХГСА	01-35	01-50	00-15	01-50	02-00	00-10										00-02	00-10	06-12	07-10	00-58	01-25	01-25
3	Л6690А	30ХГСА	06-05	06-20	00-15	06-20	06-35	00-15	07-20	09-25	02-05	09-25	10-10	00-45	10-10	10-35	00-25	00-02	00-11	10-48	11-21	00-33	04-30	04-20
4	Л6692А	30ХГСА	10-50	11-05	00-15	11-05	11-20	00-15	11-35	13-20	01-45	13-20	14-10	00-50	14-10	14-45	00-35	00-02	00-07	14-55	15-26	00-31	04-28	04-13
5	Л6694.	5ХНМ	14-55	15-15	00-20	15-40	15-55	00-15	15-55	18-55	03-00				18-55	19-50	00-55	00-02					05-17	04-32
6	Л6694	5ХНМ	14-55	15-15	00-20	15-40	15-55	00-15										00-02					00-37	00-37
7	Л6696А	30ХГСА	19-55	20-15	00-20	20-35	20-50	00-15	20-50	22-45	01-55	22-45	23-35	00-50	23-35	00-20	00-45	00-02	00-03	00-36	01-13	00-37	05-24	04-44

## Простой плавки, причины:

- Л6686А** 1 Подвалка шихты : 20-50 - 21-10 = 00-20
- Л6690А** 1 Подвалка шихты : 06-35 - 06-45 = 00-10
- 2 : - =
- Л6692А** 1 По вине электрооборудования печи : 11-20 - 11-35 = 00-15
- Л6694.** 1 не раскрылась бадья : 15-15 - 15-40 = 00-25
- 2 Подтрамбовка шихты : 16-20 - 16-30 = 00-10
- 3 Подтрамбовка шихты : 17-00 - 17-10 = 00-10
- Л6696А** 1 В работе 1 кран : 20-15 - 20-35 = 00-20
- 2 Подтрамбовка шихты : 21-20 - 21-30 = 00-10
- 3 подкручивание электродов : 21-35 - 21-45 = 00-10

Стеновая ГКГ не работает

## Материальный баланс и расход электроэнергии

№ п/п	Номер плавки	Марка стали	Металл / Шихта	Угар	Тех-кий слив	Годного	Расход ЭЭ всего (ДСП)	Расход ЭЭ на 1т годового	Расход ЭЭ по КТЛЗ (ДСП)	Расход ЭЭ всего (АКП)	Расход ЭЭ на 1 т годового	Расход ЭЭ по КТЛЗ (АКП)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Л6686А	30ХГСА	15200,00	3490,00		13950,00	9920,00	711,11	580	1401,00	100,43	70
2	Л6688А	30ХГСА	13800,00	3797,00		12750,00	9540,00	748,24	580	1123,00	88,08	70
3	Л6690А	30ХГСА	15200,00	3261,11	1050,00	13950,00	9911,00	710,47	580			70
4	Л6692А	30ХГСА	14500,00	3103,33	1650,00	12750,00	8947,00	701,73	580	927,00	72,71	70
5	Л6694.	5ХНМ	15000,00	2012,00	800,00	14000,00	9037,00	645,50	580			70
6	Л6694	5ХНМ							580			70
7	Л6696А	30ХГСА	15000,00	3314,50	950,00	13950,00	9380,00	672,40	580	1181,00	84,66	70

Отчет составили:

Инженер технол. ОГМет \_\_\_\_\_ Е.В. Проколья

Начальник сталеплавильного участка ц.11 \_\_\_\_\_ С.Н. Коробцов

Закреть

# Достигнутые результаты

- Снижена нагрузка на персонал, связанная с необходимостью сбора и обработки большого количества информации на бумажных носителях.
- Единая информационная база, исключаящую возможную потерю данных, хранящихся в различных подразделениях организации.
- Сокращено время сбора и обработки первичной информации, подготовки сменной, суточной, полумесячной и месячной отчетности.
- Улучшено качество информации.
- Максимально возможно, исключен ввод ошибочной информации, связанный с человеческим фактором
- Изъяты на 90% бумажные формы отчетности.

# Перспективы развития

- дополнение системы всеми необходимыми отчетами, потребность в которых может появиться в будущем;
- автоматический съём информации с прессовой установки, и размещение ее в документах «Ковка»;
- организация импорта информации с оборудования, определяющего механические свойства изделий;
- другое.

# Заключение

В результате автоматизации упростилась обработка документов, что позволяем руководству в режиме реального времени получать информацию о производстве и, как следствие, принимать оперативные решения. Также благодаря системе упрощен процесс контроля причин возникновения брака на производстве, автоматизирован процесс передачи данных между подразделениями металлургического производства.

Информационная система успешно внедрена в эксплуатацию, имеет возможность дополняться и изменяться.

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

## ВОПРОСЫ?

Доровских Илья Владимирович  
Главный специалист отдела разработки и программирования  
управления информационных технологий ООО «Юргинский  
машзавод»

[dorovskih@yumz.ru](mailto:dorovskih@yumz.ru)