

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ**

Презентации к курсу лекций  
© И.П.Мазур

## **Модуль 2.**

# Автоматизированные технологические комплексы в металлургии

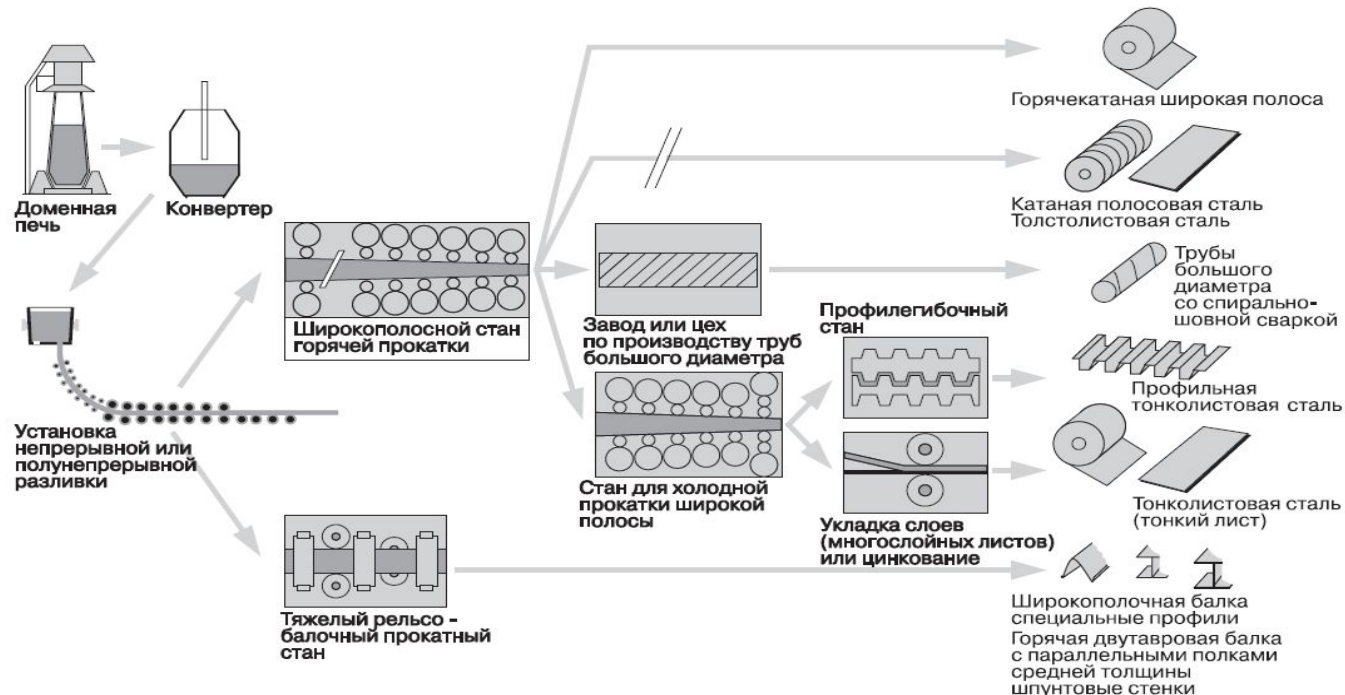
## **В презентации использованы рекламные материалы**

1. ОАО «НЛМК»,
2. ОАО «ММК»,
3. ИТЦ «Аусферр»,
4. SMS Siemag,
5. Voest-Alpine Industries,
6. Siemens AG,

а также собственные разработки автора в ФГБОУ ВПО «ЛГТУ».

## 3.1. SAP-система R/3 в металлургии

SAP AG одна из ведущих фирм в мире по разработке программных решений для АСУП черной металлургии и по торговле черными металлами. Предприятия черной металлургии характеризуются **непрерывными технологическими процессами** на крупных установках. При этом из одной единицы продукции – например, плавки или сляба, производится множество различных конечных продуктов (листовая сталь, сортовой прокат и др.).



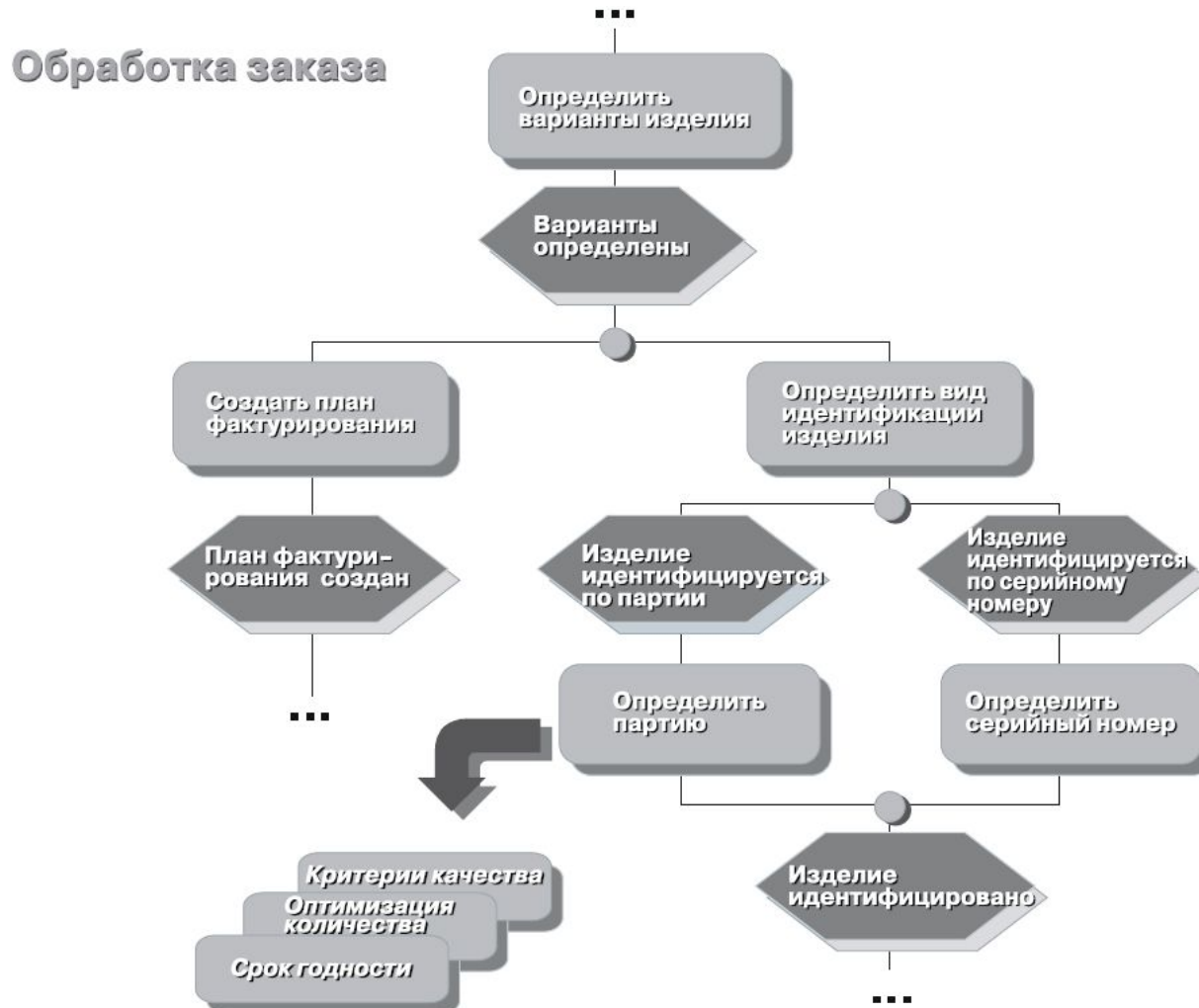
**Требования к предприятиям черной металлургии.** Для того, чтобы заказы клиентов были выполнены в соответствующем объеме и надлежащем качестве, необходимы интегрированные системы планирования и управления с актуальными и ориентированными на ситуацию данными о «портфеле» заказов и запасах материалов из всех сфер производства. Использование данных направлено на то, чтобы:

- сделать интегрированные производственные процессы открытыми;
- повысить производительность и эффективность затрат, а также оптимизировать внедрение средств производства;
- гарантировать соблюдение нормативов по качеству;
- сделать возможным постоянное сравнение норма/факт в отношении качества, использования материалов, времени и затрат.

**Требования к предприятиям, торгующим металлопродукцией.** Сегодня, предприятия, торгующие черными металлами, рассматриваются не только как поставщик полуфабрикатов, но и переработчик изделий с более высокой добавленной стоимостью. По этим причинам, в центре их внимания находятся следующие функции:

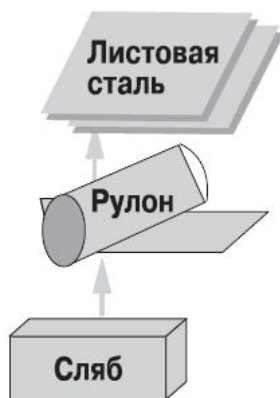
- управление складскими запасами по количеству и стоимости;
- обработки данных продаж и отгрузки;
- учета и отчетности.

Хозяйственные процессы в металлургии представляются в виде **моделей**. При этом на передний план выдвигаются **задачи планирования, производства, управления запасами, контроля качества, калькуляции и сбыта**.



**Система R/3 делает металлургию более гибкой и эффективной.** Основным признаком эффективности является возможность обрабатывать логистические процессы, процессы планирования и производства в интеграции с финансами и контролем. При этом необходимо учитывать особенности отрасли – заготовки для изделий и условия их производства. И большей частью здесь имеются в виду **варианты металлопродукции**, которые планируются и выпускаются в рамках **многоступенчатого единичного производства**, ориентированного **на заказ клиента**.

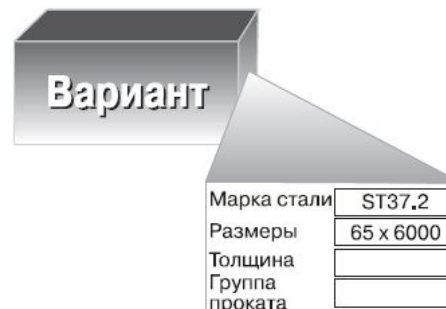
### Многоступенчатая



### Ориентированная на заказы клиентов



### Планирование и производство вариантов

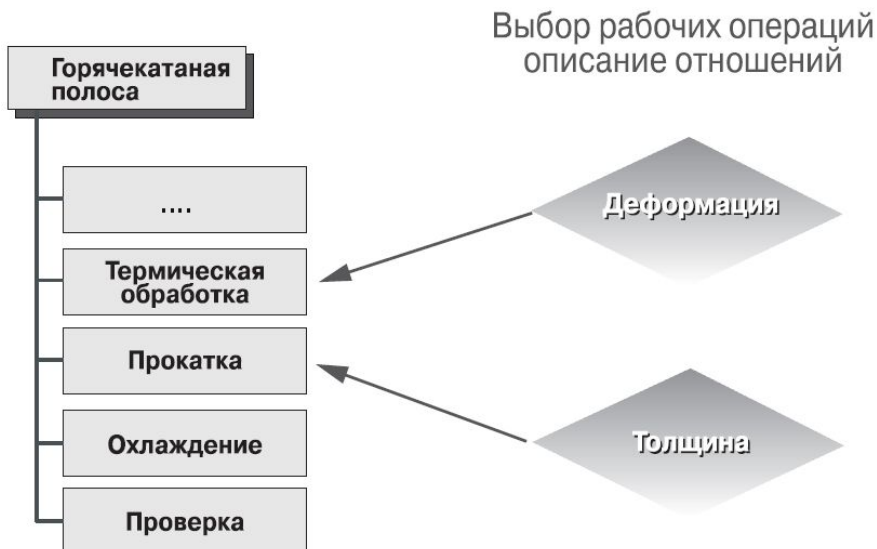
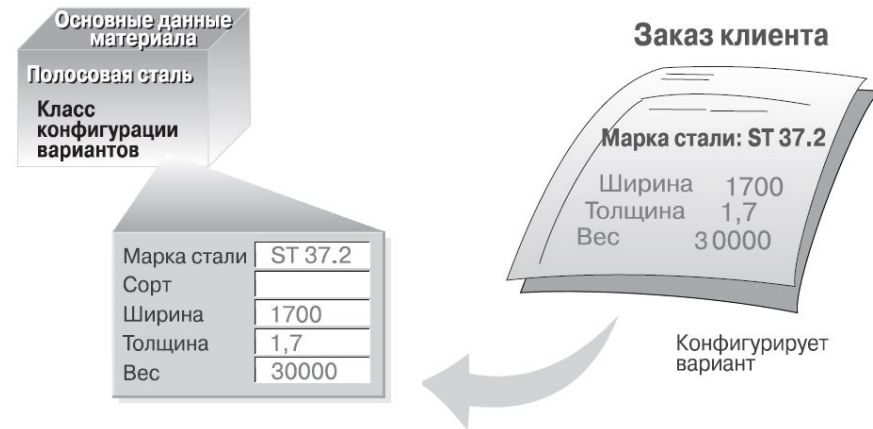


Для этого **сопровождается вся логистическая цепочка**, начиная от определения изделий и конфигурации, предварительного планирования и обработки заказов и заканчивая планированием производственных мощностей и производством. И охватывает **калькуляцию** и **управление запасами**, интегрирует **управление качеством** и через фактурирование соединяет **учет, отчетность** и **контроль**.





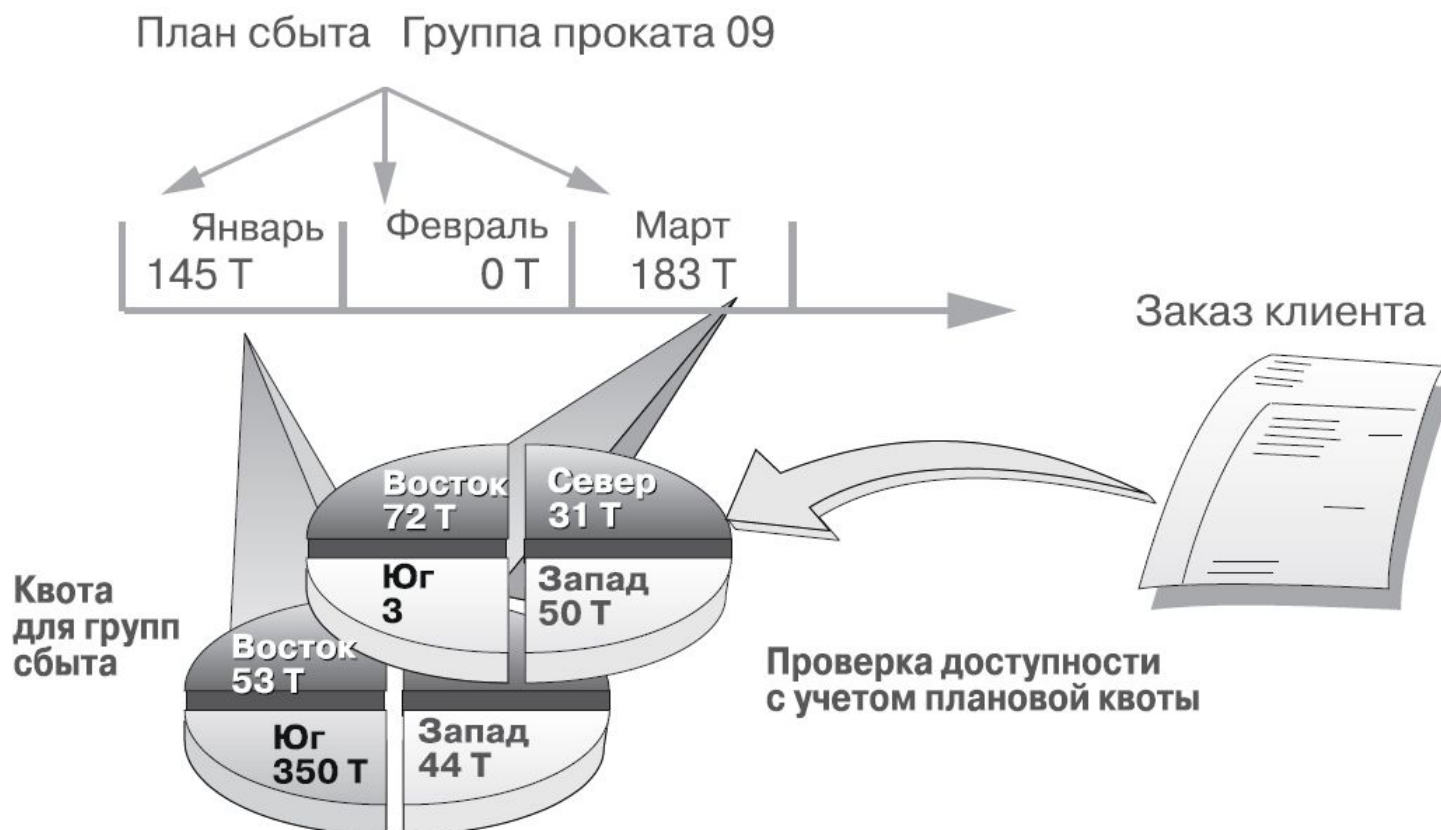
**Признаки продукции** задаются через заказ клиентов и имеют большое значение для обработки информации т.к. передаются на разные этапы производства. При этом могут появиться сотни признаков, а это приведет к значительному объему данных. Для ограничения данных используют интегрированную конфигурацию вариантов для определения **классов, групп и признаков изделий**.



Эти признаки используются для конфигурирования **технологической карты производства** продукции.

Различные этапы производства **объединяются посредством ведомостей материалов**, которые на каждом этапе дают информацию об исходных материалах, количестве сырья и материалов, запущенных в производство.

**Предварительное планирование.** В рамках предварительного планирования **независимо от заказов** определяются **плановые показатели сбыта** для групп продукции по размерам, характеристикам качества и другим спецификациям. Они составляют основу для программы прокатки, которая создается из информации о наличном фонде рабочего времени, рабочих местах и производственных мощностях.



**Обработка заказов.** Занимает в производстве вариантов центральное место для планирования исходных материалов и производственных мощностей, а также для производства. При поступлении заказа вводятся специфические **признаки продукции**, также **данные по срокам, условиям поставки** и **приемки** продукции. В этой связи существенное значение имеют **правила** по проведению контроля качества и предписания по поставке, **принятие у заказчика.**

### Заказ клиента

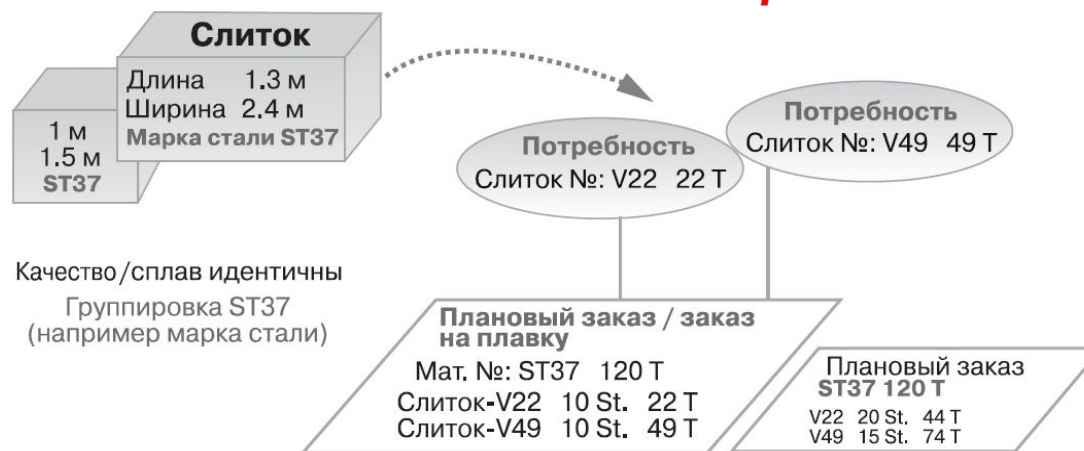
Клиент:	4711200 Steel Trade Corp.
Дата поставки:	24.07.1997
Заказ:	019/388
Материал:	K41 полосовая сталь
Клиент	<input type="text" value="4711200"/>
Марка стали	<input type="text"/>
Сорт	<input type="text"/>
Ширина	<input type="text"/>
Толщина	<input type="text"/>
Вес	<input type="text"/>

### Таблицы вариантов

Таблица PRV (инструкции по проведению контроля качества и предписания по поставке)					
Клиент	Марка стали	Сорт	Ширина от/до	Толщина	
5875900	St37.2	CBJA2	1700	1,7	
5877499	St51.3	CVKMJ		0,90	
4711200	St37.2	CBJA2		1,5	
4711201	St51.3			1,7	

**Планирование выпуска продукции и заготовок.** Планирование потребности в материалах инициирует закупку сырья и материалов, а также внутреннее производство, если заготовки для последующих переделов производятся на месте. В интегрированной информационной системе отражаются заказы на поставку и поступление материалов с указанием сроков, поставщиков и отчетах о стоимости материалов.

Существует необходимость в **индивидуальном объединении потребностей в различных материалах**, чтобы была возможность **комбинировать отдельные заказы в один производственный заказ.**



К моменту регистрации заказа появляется необходимость в **проверке доступности мощностей**, необходимых для выполнения заказа, для согласования пожеланий клиента с доступными ресурсами и обеспечения **оптимального использования оборудования.**

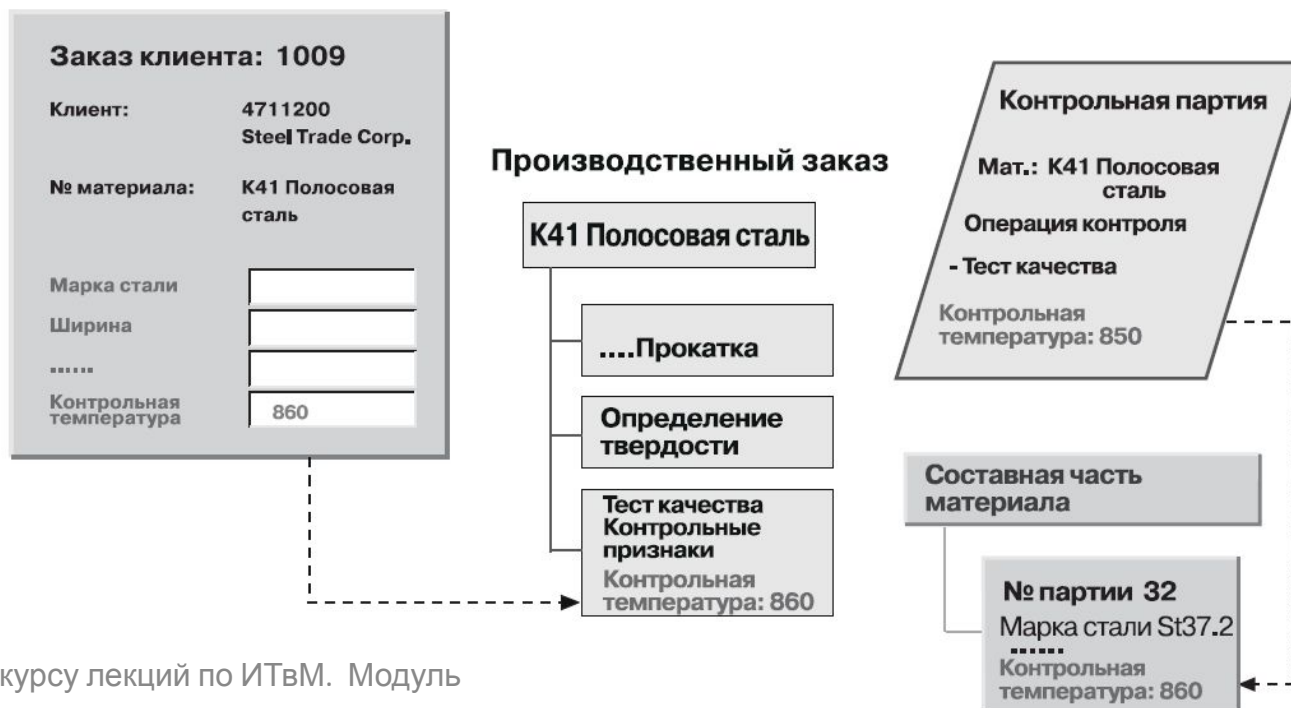
**Производственный заказ.** Данный этап относится уже к производственному циклу. Производственные заказы содержат все необходимую информацию по производимой продукции, количеству, срокам, технологической карте производства и исходным материалам. Так как в металлургии производство многоступенчатое, то производственные заказы для разных ступеней объединяются в одном сетевом графике. Каждая ступень описывается в производственном заказе и связана с вышестоящим. Это позволяет выполнять **сквозное планирование** и **календарное планирование всех ступеней**.

**Производственный заказ/  
график заказов**

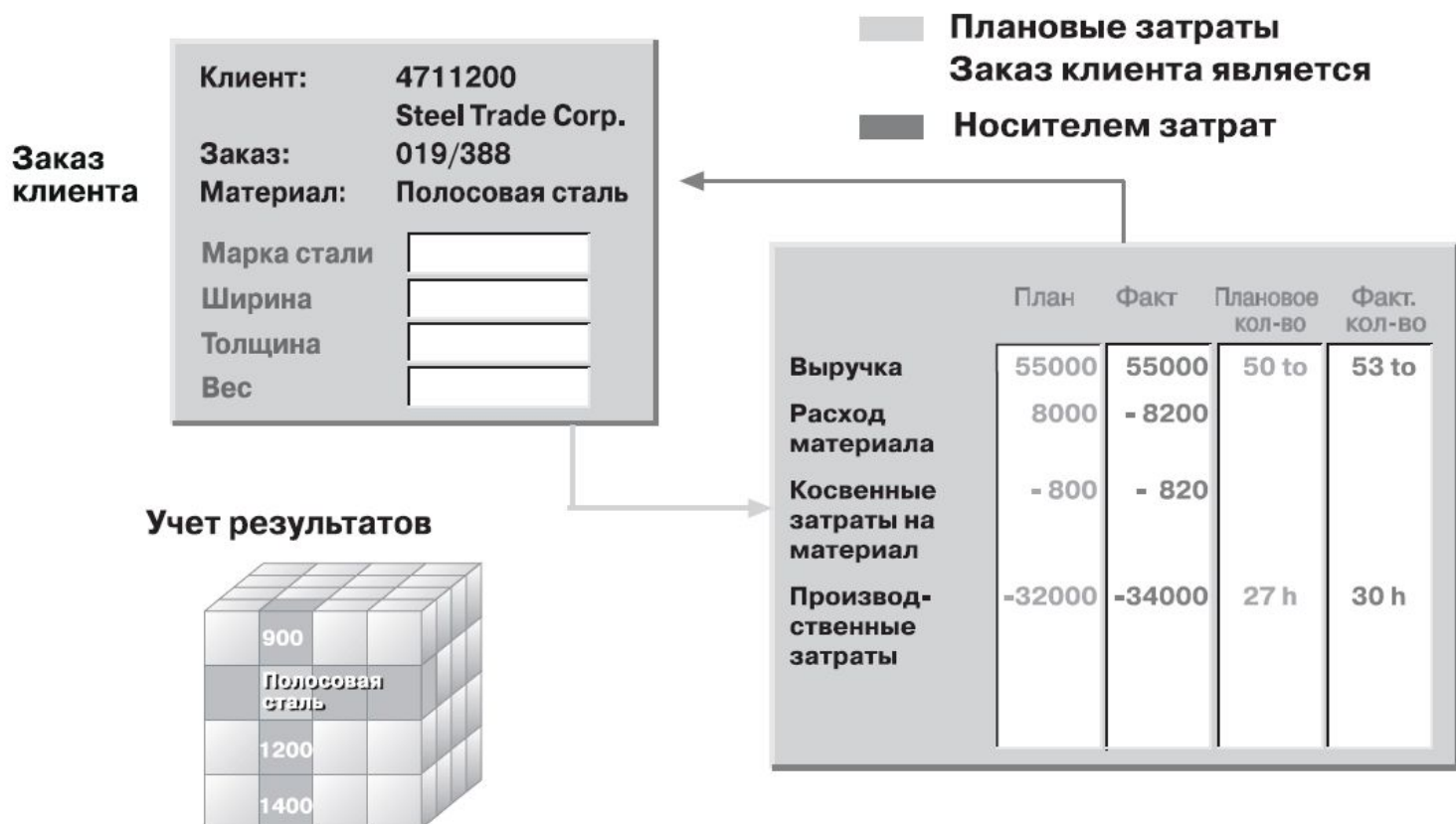
Плановый заказ		Изделие	Техкарта	Исходный материал
<b>Мат.: K41-</b> -полосовая сталь    Начало: 27.04.97 Количество: 82 Т    Конец: 01.05.97		<b>Производственный заказ</b> K41stb-Полосовая сталь    - Продольной резки    - Горячекатаная полоса 82 Т    - Поперечной резки 01.05.97    - Контроль		
<b>Мат.: K41-горяче-</b> катаная полоса    Начало: 21.04.97 Количество: 84.2 Т    Конец: 27.04.97		<b>Производственный заказ</b> K41stb-Горячекатаная полоса    - Термическая обработка    - K41 сляб 84,2 Т    - Прокатка 27.04.97		
<b>Мат.: K41-сляб</b> Начало: 20.04.97 Количество: 200 Т    Конец: 21.04.97				

Отдельные заказы и операции могут подтверждаться фактическим временем или по достижении предварительно запланированного времени.

**Управление качеством.** Осуществляется на всех этапах производства **интегрированным контролем** для задач планирования качества, проверки качества и управления качеством. Данная подсистема обеспечивает управление документами и записями по качеству, защищает от поставок ненадлежащего качества, служит поддержкой при проверке материалов, управляет обработкой проблемных ситуаций и оптимизирует затраты на контроль за счет динамичной выборки запросов данных. Для производимой продукции может создаваться **контрольная партия**, включая контроль качества с регистрацией и обработкой результатов и формулировку решения об использовании.



**Учет затрат.** На основе данных заказа, ведомостей материалов и технологической карты на заказанную продукцию формируется предварительная калькуляция. В **предварительных калькуляциях** вычисляются затраты на производство для **вариантов продукции с использованием разных стратегий**, чтобы имелась возможность сравнивать **плановые затраты** с **предполагаемой выручкой**.



**Учет затрат** обеспечивает непрерывность и актуальность управления, актуализацию и расчет затрат и времени на выпуск продукции. Для этого он должен содержать **целостную систему** согласованных друг с другом инструментов планирования и контроля для координации содержания и выполнения внутривыпускных процессов. Затраты и выручку необходимо планировать по всем функциональным областям и прослеживаться во времени. **Отклонение плановых затрат от фактических** используется в анализе выполнения процессов, принятии управленческих решений, проведении различных видов аудитов.

**Управление запасами.** Материалы характеризуются по видам запасов – «**доступные запасы**», «**запасы на контроле качества**», «**зарезервированные запасы**» и др. Очень важно иметь возможность учета запасов **в разных единицах измерения**.

**Отгрузка.** Важной частью поставки произведенной продукции является **подготовка накладных и сертификатов** в соответствии с заданными значениями клиентов.

**Финансы.** Обеспечивает полное документирование финансово-экономических операций, которые являются актуальной основой для задач **управления, планирования и контроля** производства, основных средств и потребности в материалах.



**Реализация произведенной продукции.** Торговля металлопродукцией носит, как правило, сетевой характер. По этому, для поддержания её целостности она должна обеспечивать следующие целевые функции:

- ❑ предоставление для каждого заказчика актуальной и отвечающей его потребностям информации в любой точке торговой сети;
- ❑ рациональное управление заказами, минимизация складских мест и обеспечение высокого складского потенциала поставок;
- ❑ автоматизация управления заказами;
- ❑ улучшение системы отчетности для всех частей предприятия на консолидированной основе.



## 3.2. Оперативный мониторинг технологического процесса

Автоматизированная система мониторинга производственного процесса является эффективным средством, позволяющим оперативно, точно и адекватно оценивать и анализировать текущую ситуацию, принимать обоснованные и своевременные управленческие решения. Система предоставляет диспетчерским службам и менеджменту предприятия возможность просмотра в режиме ключевой информации о текущем состоянии технологического и производственного процессов в подразделениях предприятия.

Основные функции:

- ❑ **визуализация состояния** технологического процесса в подразделениях предприятия;
- ❑ **предоставление** мнемосхем оперативного состояния агрегатов;
- ❑ **расчет** и **представление** ключевых показателей производства;
- ❑ **просмотр истории** основных показателей производства, качества и отгрузки продукции.

Рассмотрим основные компоненты на примере решений для ОАО «ММК», предлагаемые ИТЦ «Аусферр».

Источниками информации системы мониторинга являются:

- автоматизированные системы управления производством (АСУП);
- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП агрегатов и установок);
- системы протелевидения и видеофиксации;
- ручной ввод информации (при необходимости).



Подсистема осуществляет сбор и отображение основных показателей производственного процесса в цехе или на конкретном агрегате предприятия. Подсистема базируется на информации получаемой из MES-систем подразделения или непосредственно из АСУ ТП установок:

- количество выпущенной годной продукции и продукции несоответствующего качества;
- израсходованные материалы и ресурсы;
- отходы производства;
- затраченное рабочее время и производительность агрегатов;
- простои и поломки оборудования;
- оперативные планы.

Отображение состояния всего производственного комплекса сведено на **мнемосхему**, с отображением всех производственных линий и полного состава основных агрегатов. Объем отображаемой информации и степень детализации происходящих технологических процессов на линии определяется и ограничивается объемом информации, поступающей через интерфейс от смежных систем автоматизации. На мнемосхемах различными цветами отображается рабочее состояние агрегатов.

При нажатии на пиктограмму агрегата выводится соответствующая мнемосхема, которая более детально отображает технологический процесс на конкретной технологической линии. Агрегаты и остальные объекты визуализации (материалы, механизмы транспортной механизации) на данном типе мнемосхем выполнены в 3D-представлении. Различные состояния агрегатов выделяются соответствующими цветами.

Подсистема оперативного мониторинга производства в реальном времени отслеживает и обеспечивает предоставление следующих данных:

- состояние агрегата в виде графических мнемосхем с индикацией причины и времени простоя;
- ближайшие плановые задания для агрегата с информацией об обеспечении материалом;
- информация об идентификации и параметрах материала, находящегося в обработке на агрегатах;
- информация о результатах работы агрегатов в виде графиков почасового производства и производственных отчетов за текущую смену/сутки;
- сравнение фактической и теоретической производительности агрегатов на текущем сортаменте.

# Уровни оперативного мониторинга технологического процесса

## Центральная диспетчерская



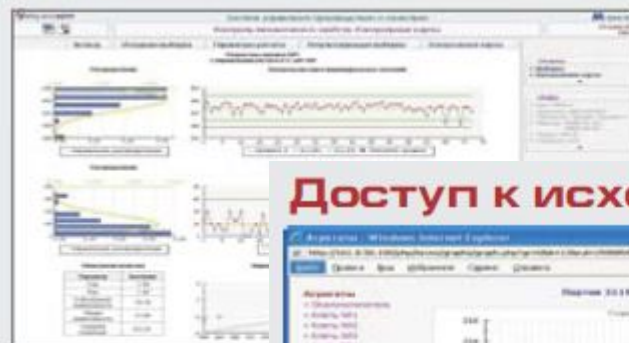
Ключевые показатели работы предприятия, состояние основных подразделений

## Страницы мониторинга отдельных подразделений



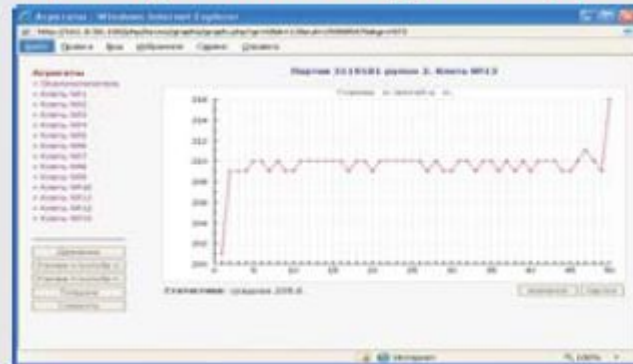
Параметры работы подразделения, состояние агрегатов

## Сервисные функции



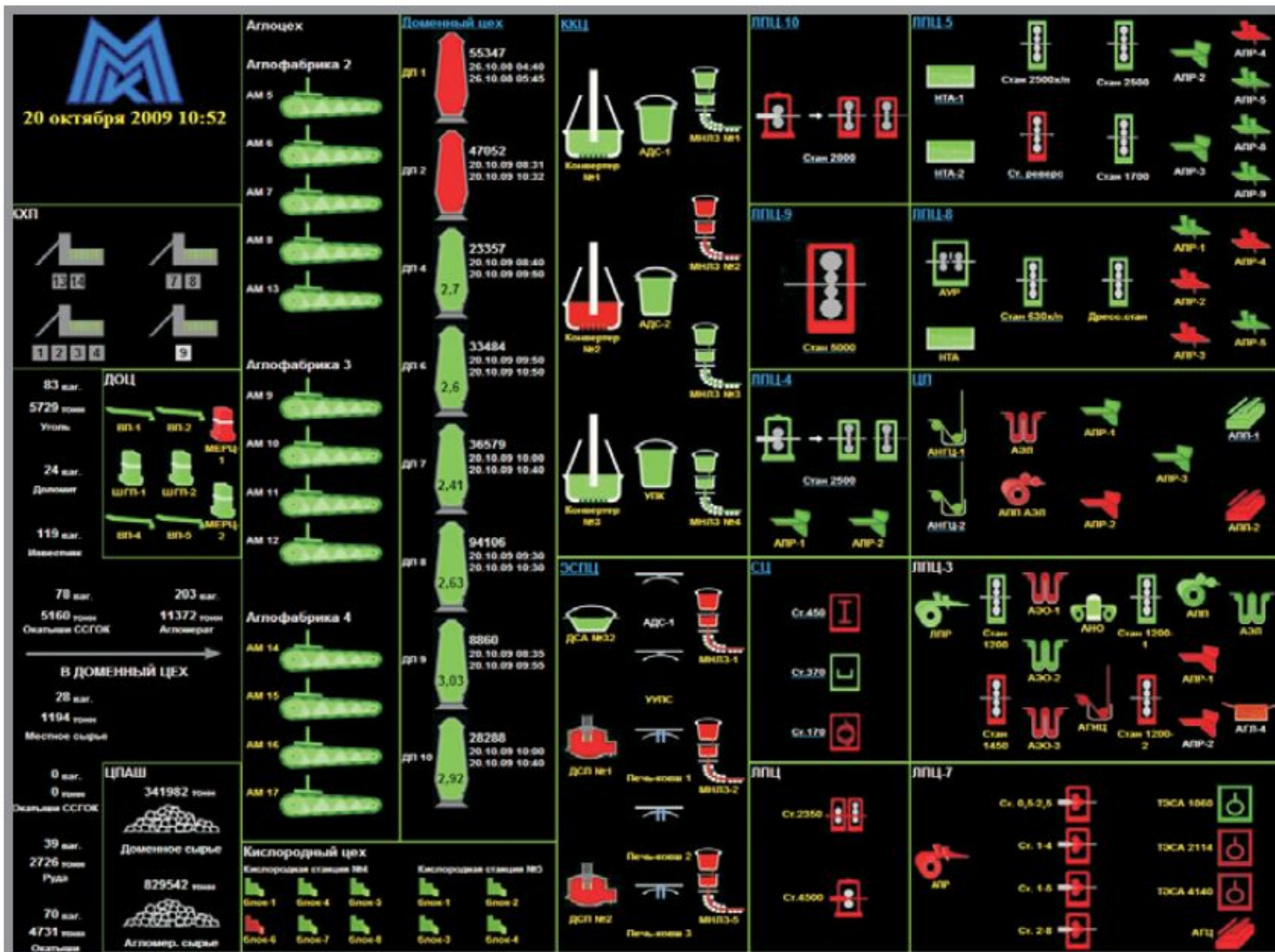
Мониторинг процессов, состояние сводные с

## Доступ к исходным данным



Просмотр любых данных, обработанных системой

# Мнемосхема центральной диспетчерской ОАО «ММК»



Презентация к курсу «Основы автоматизации металлургического производства»

3.

© И.П.Мазур





## Мнемосхема производственной площадки завода штампованных компонентов ЗАО «ИНТЕРКОС-IV»



# Пример:

## Представление данных в окне мониторинга цеха



Текущее состояние агрегата

Простои

Отчет о производстве с расчетом "горячего часа"




Визуализация состояния агрегата

# Цех и агрегаты сталеплавильного комплекса

**Электросталеплавильный цех**

Цеховая страница		Выплавка		Внепечная обработка		Разливка стали					
		<b>Плавка № 893666</b> Начало обработки: <b>11:37</b> Конеч обработки: --- Номер ковша: <b>5</b> Вес плавки: <b>90 т.</b> Те-ра слива: <b>1650</b> Те-ра отдачи: <b>1595</b>		<b>Температура</b> Время Замер T/O2 12:31 1601 / -- 12:19 1614 / -- 12:16 1600 / -- 12:11 1605 / -- 11:59 1612 / -- 11:48 1570 / -- 11:44 1577 / 40.93				<b>Плавка № 450303</b> Начало обработки: <b>12:07</b> Конеч обработки: --- Номер ковша: <b>31</b> Вес плавки: <b>161 т.</b> Те-ра слива: <b>1567</b> Те-ра отдачи: ---		<b>Температура</b> Время Замер T/O2 12:25 1568 / -- 12:10 1545 / 20.9	
		<b>Нагрев металла</b> Начало Окончание Расход эл.энергии Время нагрева 12:16 12:18 60.02 2 11:49 11:58 249.65 9		<b>Состояние сталевозов</b> № Вреда Состояние A41 12:34 Ремонтная зона A42 12:34 Позиция обработки, Позиция подключения аргона							
		<b>Плавка № 450300</b> Начало обработки: <b>10:52</b> Конеч обработки: <b>11:06</b> Номер ковша: <b>26</b> Вес плавки: -- Те-ра слива: -- Те-ра отдачи: --		<b>Температура</b> Время Замер T/O2 11:05 1643 / --				<b>Плавка № 893665</b> Начало обработки: <b>09:11</b> Конеч обработки: <b>11:30</b> Номер ковша: <b>47</b> Вес плавки: -- Те-ра слива: -- Те-ра отдачи: <b>1592</b>		<b>Температура</b> Время Замер T/O2 11:29 1582 / -- 11:28 1575 / -- 11:28 1593 / 2.93 11:24 1590 / -- 11:19 1595 / -- 11:17 1588 / -- 11:12 1583 / -- 11:07 1566 / --	
		<b>Нагрев металла</b> Начало Окончание Расход эл.энергии Время нагрева		<b>Состояние сталевозов</b> № Вреда Состояние 44 12:32 Положение ОНРС2 43 12:32 Положение обработки АПК2							
		<b>Плавка № 893665</b> Начало обработки: <b>09:11</b> Конеч обработки: <b>11:30</b> Номер ковша: <b>47</b> Вес плавки: -- Те-ра слива: -- Те-ра отдачи: <b>1592</b>		<b>Температура</b> Время Замер T/O2 11:29 1582 / -- 11:28 1575 / -- 11:28 1593 / 2.93 11:24 1590 / -- 11:19 1595 / -- 11:17 1588 / -- 11:12 1583 / -- 11:07 1566 / --				<b>Нагрев металла</b> Начало Окончание Степень тр-ра Расход эл.энергии Время нагрева 11:17 11:19 3 0.35 2 11:14 11:16 3 0.79 2		<b>Состояние сталевозов</b> № Вреда Состояние 43 12:32 Положение обработки АПК2 44 12:32 Положение ОНРС2	

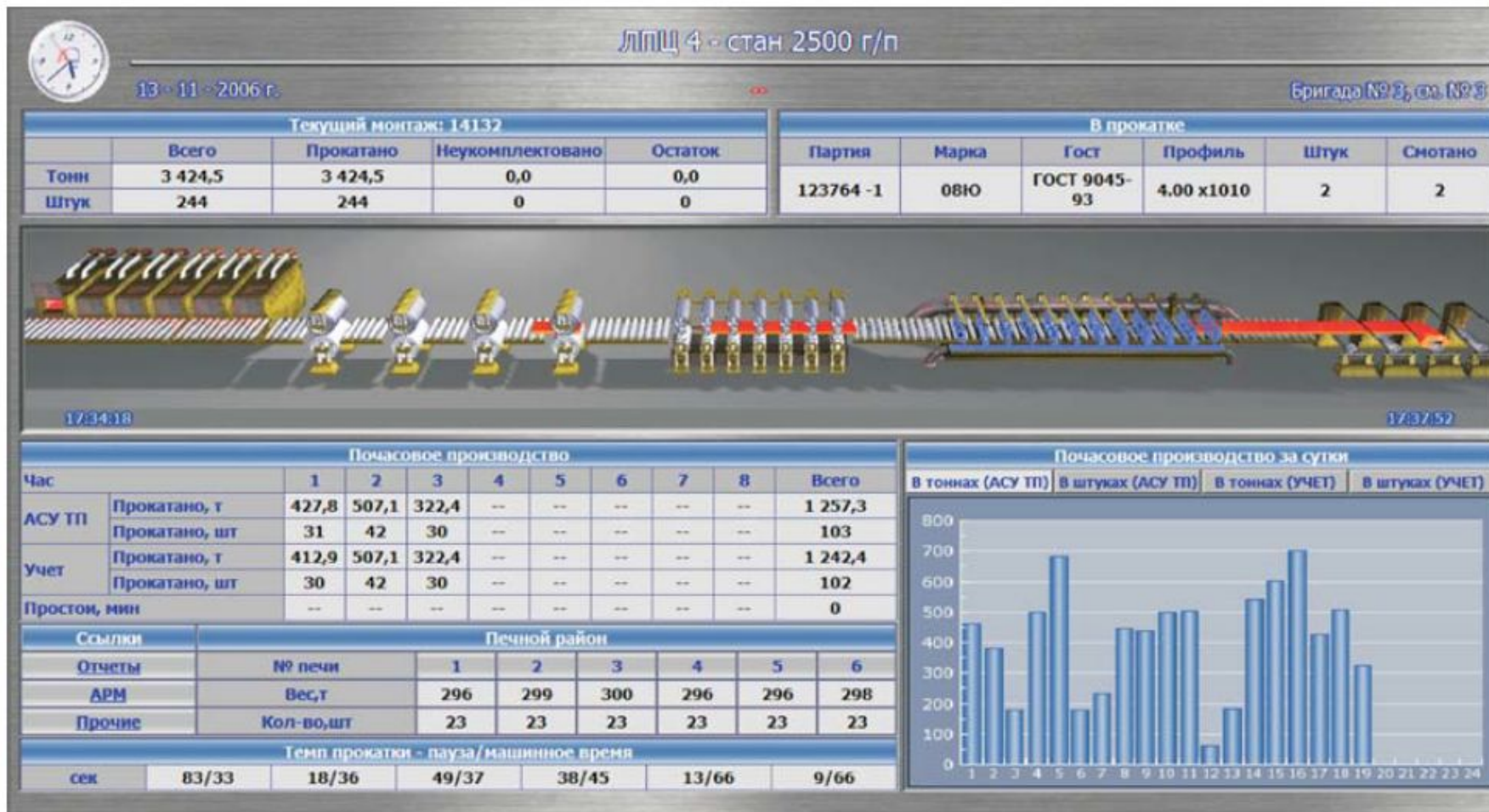
**Электросталеплавильный цех**

Цеховая страница		Состояние агрегатов		Вспомогательные агрегаты																																																																																																																									
<b>МНЛЗ</b> 		<b>К102</b> 		<b>МНЛЗ</b> 																																																																																																																									
<table border="1"> <tr><th>Время работы, ч</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>Возврат, мин</th><td>1670</td><td>2060</td><td>1670</td><td>1670</td></tr> <tr><th>Ср. скорость, км/ч</th><td>3.87</td><td>3.48</td><td>3.24</td><td>3.48</td></tr> <tr><th>Длина, м</th><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td></tr> <tr><th>Масса, т</th><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> <tr><th>Плотность, кг/м³</th><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td></tr> <tr><th>Объем, м³</th><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td></tr> <tr><th>Скорость, м/с</th><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td></tr> </table>		Время работы, ч	8	8	8	8	Возврат, мин	1670	2060	1670	1670	Ср. скорость, км/ч	3.87	3.48	3.24	3.48	Длина, м	40	40	40	40	Масса, т	12000	12000	12000	12000	Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800	Объем, м³	1540	1540	1540	1540	Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40	<table border="1"> <tr><th>Время работы, ч</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>Возврат, мин</th><td>427</td><td>427</td><td>427</td><td>427</td></tr> <tr><th>Ср. скорость, км/ч</th><td>3.46</td><td>3.46</td><td>3.47</td><td>3.46</td></tr> <tr><th>Длина, м</th><td>34</td><td>34</td><td>34</td><td>34</td></tr> <tr><th>Масса, т</th><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> <tr><th>Плотность, кг/м³</th><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td></tr> <tr><th>Объем, м³</th><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td></tr> <tr><th>Скорость, м/с</th><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td></tr> </table>		Время работы, ч	8	8	8	8	Возврат, мин	427	427	427	427	Ср. скорость, км/ч	3.46	3.46	3.47	3.46	Длина, м	34	34	34	34	Масса, т	12000	12000	12000	12000	Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800	Объем, м³	1540	1540	1540	1540	Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40	<table border="1"> <tr><th>Время работы, ч</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>Возврат, мин</th><td>1100</td><td>1100</td><td>1100</td><td>1100</td></tr> <tr><th>Ср. скорость, км/ч</th><td>3.51</td><td>3.51</td><td>3.51</td><td>3.51</td></tr> <tr><th>Длина, м</th><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td></tr> <tr><th>Масса, т</th><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> <tr><th>Плотность, кг/м³</th><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td></tr> <tr><th>Объем, м³</th><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td></tr> <tr><th>Скорость, м/с</th><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td></tr> </table>		Время работы, ч	8	8	8	8	Возврат, мин	1100	1100	1100	1100	Ср. скорость, км/ч	3.51	3.51	3.51	3.51	Длина, м	35	35	35	35	Масса, т	12000	12000	12000	12000	Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800	Объем, м³	1540	1540	1540	1540	Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40
Время работы, ч	8	8	8	8																																																																																																																									
Возврат, мин	1670	2060	1670	1670																																																																																																																									
Ср. скорость, км/ч	3.87	3.48	3.24	3.48																																																																																																																									
Длина, м	40	40	40	40																																																																																																																									
Масса, т	12000	12000	12000	12000																																																																																																																									
Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800																																																																																																																									
Объем, м³	1540	1540	1540	1540																																																																																																																									
Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40																																																																																																																									
Время работы, ч	8	8	8	8																																																																																																																									
Возврат, мин	427	427	427	427																																																																																																																									
Ср. скорость, км/ч	3.46	3.46	3.47	3.46																																																																																																																									
Длина, м	34	34	34	34																																																																																																																									
Масса, т	12000	12000	12000	12000																																																																																																																									
Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800																																																																																																																									
Объем, м³	1540	1540	1540	1540																																																																																																																									
Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40																																																																																																																									
Время работы, ч	8	8	8	8																																																																																																																									
Возврат, мин	1100	1100	1100	1100																																																																																																																									
Ср. скорость, км/ч	3.51	3.51	3.51	3.51																																																																																																																									
Длина, м	35	35	35	35																																																																																																																									
Масса, т	12000	12000	12000	12000																																																																																																																									
Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800																																																																																																																									
Объем, м³	1540	1540	1540	1540																																																																																																																									
Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40																																																																																																																									

**Электросталеплавильный цех**

Цеховая страница		Состояние агрегатов		Вспомогательные агрегаты																																																																																																																									
<b>МНЛЗ</b> 		<b>К102</b> 		<b>МНЛЗ</b> 																																																																																																																									
<table border="1"> <tr><th>Время работы, ч</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>Возврат, мин</th><td>1670</td><td>2060</td><td>1670</td><td>1670</td></tr> <tr><th>Ср. скорость, км/ч</th><td>3.87</td><td>3.48</td><td>3.24</td><td>3.48</td></tr> <tr><th>Длина, м</th><td>40</td><td>40</td><td>40</td><td>40</td></tr> <tr><th>Масса, т</th><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> <tr><th>Плотность, кг/м³</th><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td></tr> <tr><th>Объем, м³</th><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td></tr> <tr><th>Скорость, м/с</th><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td></tr> </table>		Время работы, ч	8	8	8	8	Возврат, мин	1670	2060	1670	1670	Ср. скорость, км/ч	3.87	3.48	3.24	3.48	Длина, м	40	40	40	40	Масса, т	12000	12000	12000	12000	Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800	Объем, м³	1540	1540	1540	1540	Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40	<table border="1"> <tr><th>Время работы, ч</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>Возврат, мин</th><td>427</td><td>427</td><td>427</td><td>427</td></tr> <tr><th>Ср. скорость, км/ч</th><td>3.46</td><td>3.46</td><td>3.47</td><td>3.46</td></tr> <tr><th>Длина, м</th><td>34</td><td>34</td><td>34</td><td>34</td></tr> <tr><th>Масса, т</th><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> <tr><th>Плотность, кг/м³</th><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td></tr> <tr><th>Объем, м³</th><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td></tr> <tr><th>Скорость, м/с</th><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td></tr> </table>		Время работы, ч	8	8	8	8	Возврат, мин	427	427	427	427	Ср. скорость, км/ч	3.46	3.46	3.47	3.46	Длина, м	34	34	34	34	Масса, т	12000	12000	12000	12000	Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800	Объем, м³	1540	1540	1540	1540	Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40	<table border="1"> <tr><th>Время работы, ч</th><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><th>Возврат, мин</th><td>1100</td><td>1100</td><td>1100</td><td>1100</td></tr> <tr><th>Ср. скорость, км/ч</th><td>3.51</td><td>3.51</td><td>3.51</td><td>3.51</td></tr> <tr><th>Длина, м</th><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td></tr> <tr><th>Масса, т</th><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> <tr><th>Плотность, кг/м³</th><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td><td>7800</td></tr> <tr><th>Объем, м³</th><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td><td>1540</td></tr> <tr><th>Скорость, м/с</th><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td><td>12.40</td></tr> </table>		Время работы, ч	8	8	8	8	Возврат, мин	1100	1100	1100	1100	Ср. скорость, км/ч	3.51	3.51	3.51	3.51	Длина, м	35	35	35	35	Масса, т	12000	12000	12000	12000	Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800	Объем, м³	1540	1540	1540	1540	Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40
Время работы, ч	8	8	8	8																																																																																																																									
Возврат, мин	1670	2060	1670	1670																																																																																																																									
Ср. скорость, км/ч	3.87	3.48	3.24	3.48																																																																																																																									
Длина, м	40	40	40	40																																																																																																																									
Масса, т	12000	12000	12000	12000																																																																																																																									
Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800																																																																																																																									
Объем, м³	1540	1540	1540	1540																																																																																																																									
Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40																																																																																																																									
Время работы, ч	8	8	8	8																																																																																																																									
Возврат, мин	427	427	427	427																																																																																																																									
Ср. скорость, км/ч	3.46	3.46	3.47	3.46																																																																																																																									
Длина, м	34	34	34	34																																																																																																																									
Масса, т	12000	12000	12000	12000																																																																																																																									
Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800																																																																																																																									
Объем, м³	1540	1540	1540	1540																																																																																																																									
Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40																																																																																																																									
Время работы, ч	8	8	8	8																																																																																																																									
Возврат, мин	1100	1100	1100	1100																																																																																																																									
Ср. скорость, км/ч	3.51	3.51	3.51	3.51																																																																																																																									
Длина, м	35	35	35	35																																																																																																																									
Масса, т	12000	12000	12000	12000																																																																																																																									
Плотность, кг/м³	7800	7800	7800	7800																																																																																																																									
Объем, м³	1540	1540	1540	1540																																																																																																																									
Скорость, м/с	12.40	12.40	12.40	12.40																																																																																																																									

## Цеха и агрегаты горячей прокатки



# Цеха и агрегаты горячей прокатки

ИТЦ АУСФЕРР

Листопрокатный цех №9. Стан 5000

20 октября 2015:15:22

Планирование | Производство | Качество | Оклады | Мнемосхема | Служебная

**Склады листоотделки**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	808.2	791.3	808.2
поступление, т.	31.8	3.1	34.9
подача, т.	31.8	187.8	219.6
остаток кон., т.	791.3	623.5	623.5

**СТП**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	20715.4	20645.4	20715.4
поступление, т.	667.9	475.2	1143.1
подача, т.	41.5	748.5	790.0
остаток кон., т.	20645.4	21068.5	21068.5
отгружено, т.	0.0	0.0	0.0

**Производство**

смена	1	2	итог
задача, т.	936.2	0.0	936.2
произведено, т.	936.2	0.0	936.2

**Печи**

смена	1	2	итог
показано, т.	328.3	0.0	328.3
печь №1	165.6	0.0	165.6
печь №2	162.7	0.0	162.7
выгружено, т.	936.2	0.0	936.2

**Вх. оклад**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	9678.7	9662.9	9678.7
поступление, т.	540.0	1969.6	2509.6
подача, т.	227.5	1510.4	1737.9
остаток кон., т.	9662.9	10450.4	10450.4

**Водородная эффузия**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	6498.2	6614.8	6498.2
поступление, т.	894.9	10.8	905.7
подача, т.	113.1	821.1	934.1
остаток кон., т.	6614.8	6469.8	6469.8

**Оклад плит**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	544.1	358.4	544.1
поступление, т.	14.3	9.0	23.3
подача, т.	0.0	0.0	0.0
остаток кон., т.	558.4	367.4	367.4

**Общие отчеты**

- График посадки
- Посадочный ярлык
- Карта печей
- Рапорт прокатки
- Рапорт прокатки (качество)
- Рапорт прокатки (ман. время)
- Рапорт прокатки (прокат-ть)
- Рапорт порезки
- Рапорт термообработки
- Задание на порезку
- Отчеты по КИС
- 
- Паспорт партии
- Паспорт раската
- Паспорт листа
- Вес слэбов
- Нагрев слэбов
- Нагрев заготовок

**АРМ**

- АРМ Посада заготовок
- АРМ Выгрузка заготовок
- Учет прокатки
- АРМ зам. начальника цеха по технологии
- Учет порезки
- Учет термообработки
- 
- АРМ технологического анализа
- АРМ ответственного по КИС

Пользователь: неопределен

ИТЦ АУСФЕРР

# Цеха и агрегаты горячей прокатки



Презентации к курсу лекций по ИТвМ. Модуль

3.

© И.П.Мазур

# Цеха и агрегаты холодной прокатки

ИТЦ АУСФЕРР Система управления производством и качеством Листопрокатный цех №8. Прокатное отделение 29 мая 2007 16:25

Травильное отделение Прокатное отделение Термическое отделение Отделочное отделение

**Склад травл. рулонов**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	429,0	377,4	429,0
поступление., т.	657,5	5,0	662,5
подача, т.	709,1	121,4	830,5
остаток кон., т.	377,4	260,9	260,9

**Склад х.к. рулонов**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	9109,0	9812,2	9109,0
поступление., т.	703,2	117,1	820,3
подача, т.	0,0	167,1	167,1
остаток кон., т.	9812,2	9762,2	9762,2

**Производство 5-ти кл. стан**

смена	1	2	итог
поступило, т.	705,1	121,4	826,5
произведено, т.	703,2	117,1	820,3

**Производство 2-х кл. стан**

смена	1	2	итог
поступило, т.	0,0	0,0	0,0
произведено, т.	0,0	0,0	0,0

**Склад перед 2-х кл. станом**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	0,0	0,0	0,0
поступление., т.	0,0	0,0	0,0
подача, т.	0,0	0,0	0,0
остаток кон., т.	0,0	0,0	0,0

**Склад после 2-х кл. стана**

смена	1	2	итог
остаток нач., т.	0,0	0,0	0,0
поступление., т.	0,0	0,0	0,0
подача, т.	0,0	0,0	0,0
остаток кон., т.	0,0	0,0	0,0

**Отчеты**

- » Отчеты ПРБ
- » История плавки
- » Суточное задание 5 кл. стан (травленный металл)
- » Суточное задание 5 кл. стан (х/к металл)

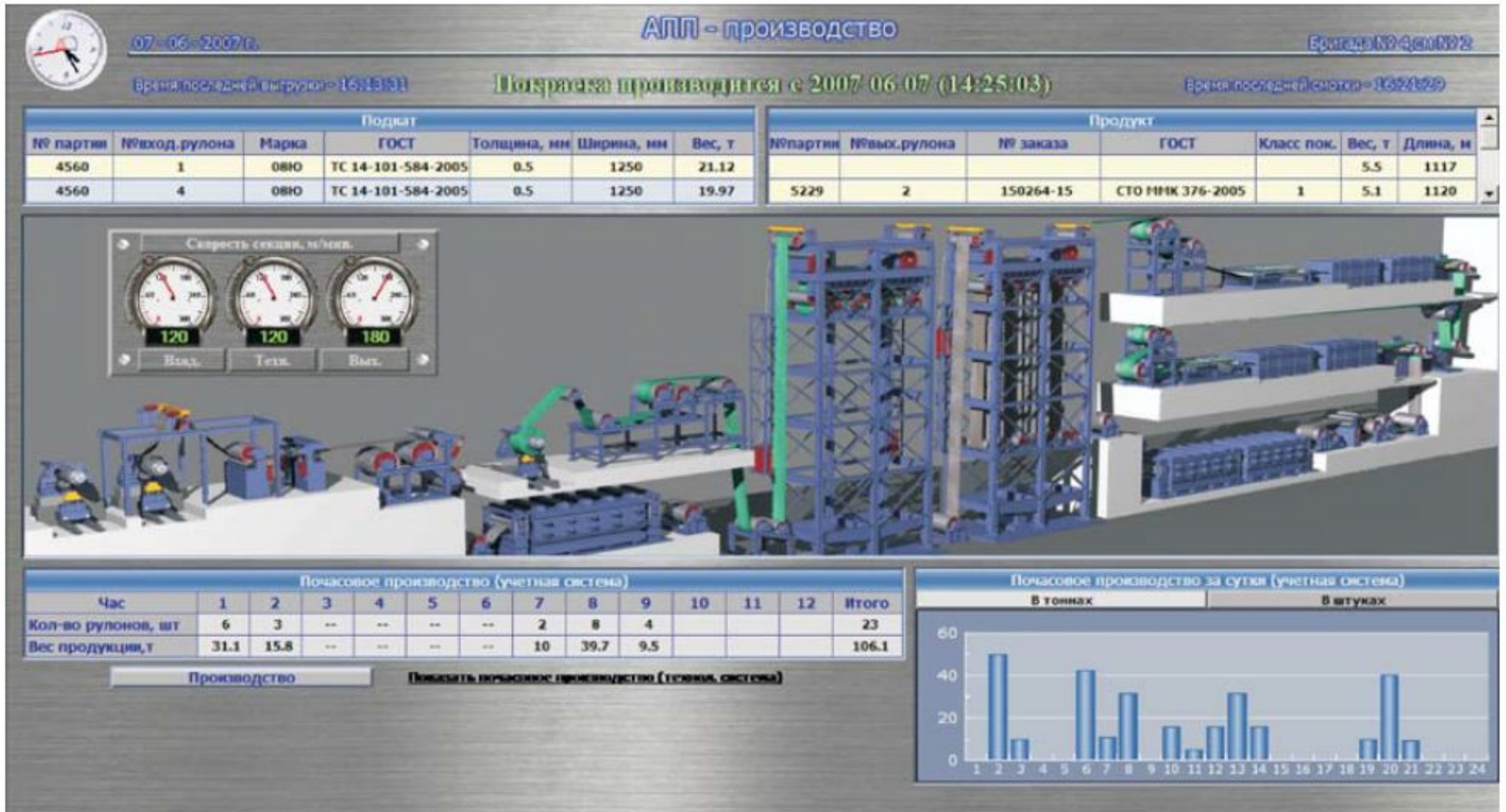
**АРМ 5-ти клетового стана**

- » Приема металла
- » Подача на стан
- » Учет производства

**АРМ 2-х клетового стана**

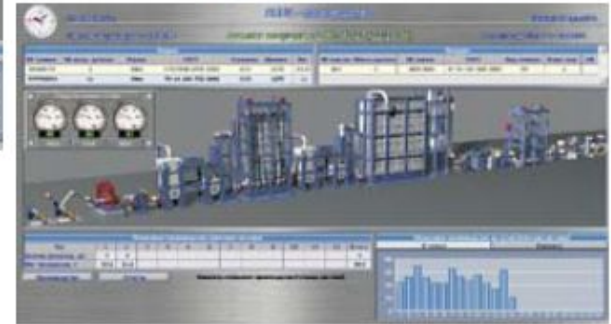
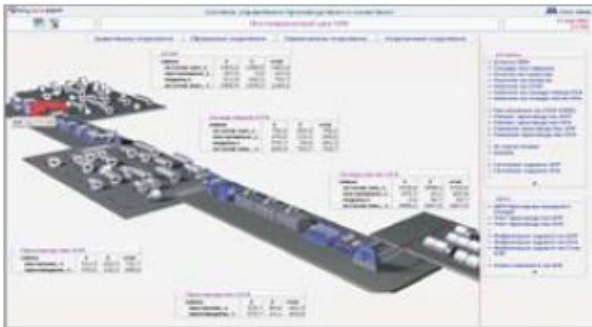
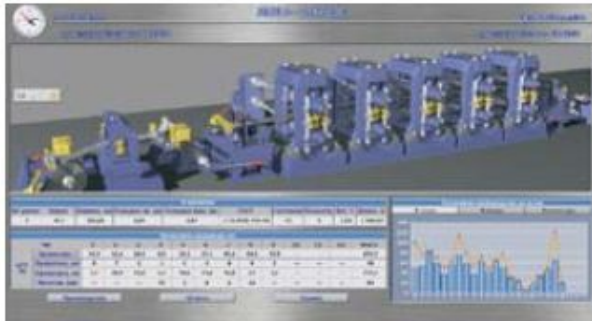
- » Приема металла
- » Подача на стан
- » Учет производства
- » Фабрикация заданий на Стан 630

# Цеха и агрегаты холодной прокатки





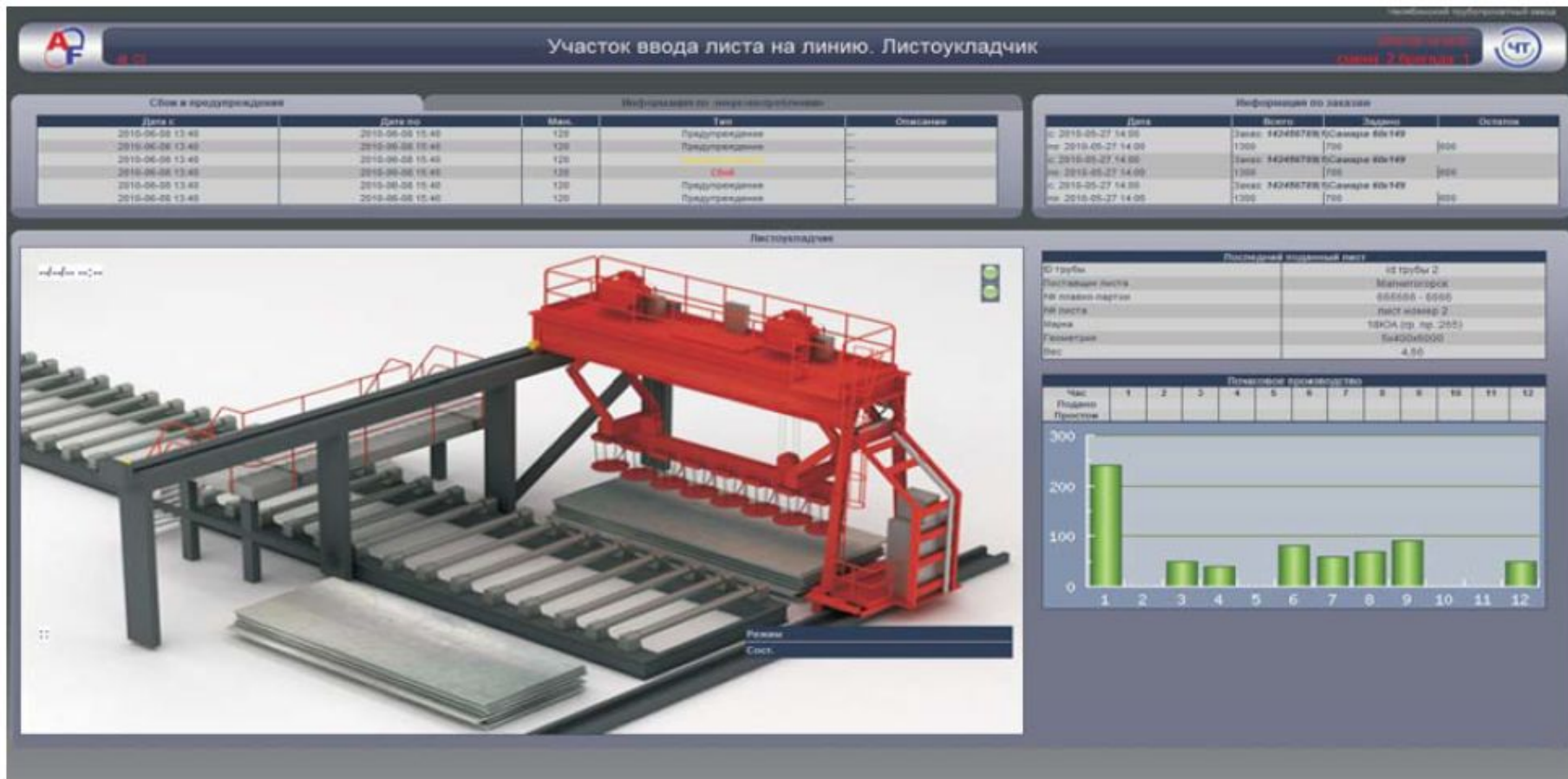
## Цеха и агрегаты холодной прокатки



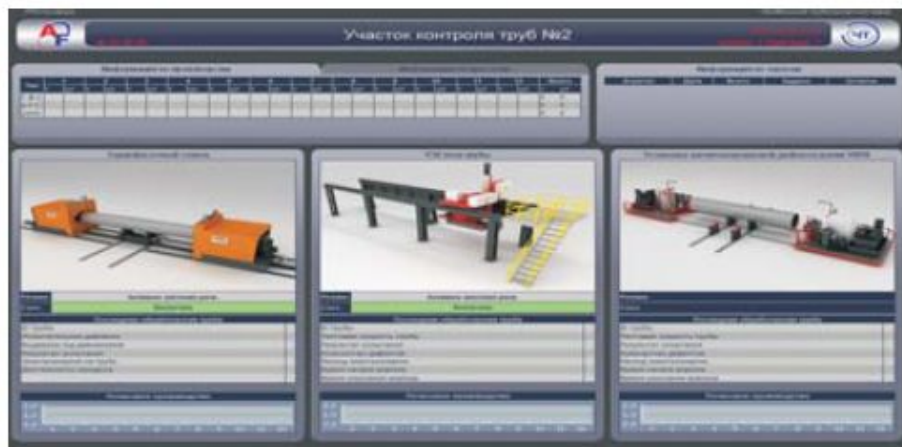
# Цеха и агрегаты трубоэлектросварочного комплекса



# Цеха и агрегаты трубоэлектросварочного комплекса



## Цеха и агрегаты трубоэлектросварочного комплекса



## Цеха и агрегаты металлосервисного центра и завода штампованных компонентов



## Цеха и агрегаты металлосервисного центра и завода штампованных компонентов



## Цеха и агрегаты металлосервисного центра и завода штампованных компонентов



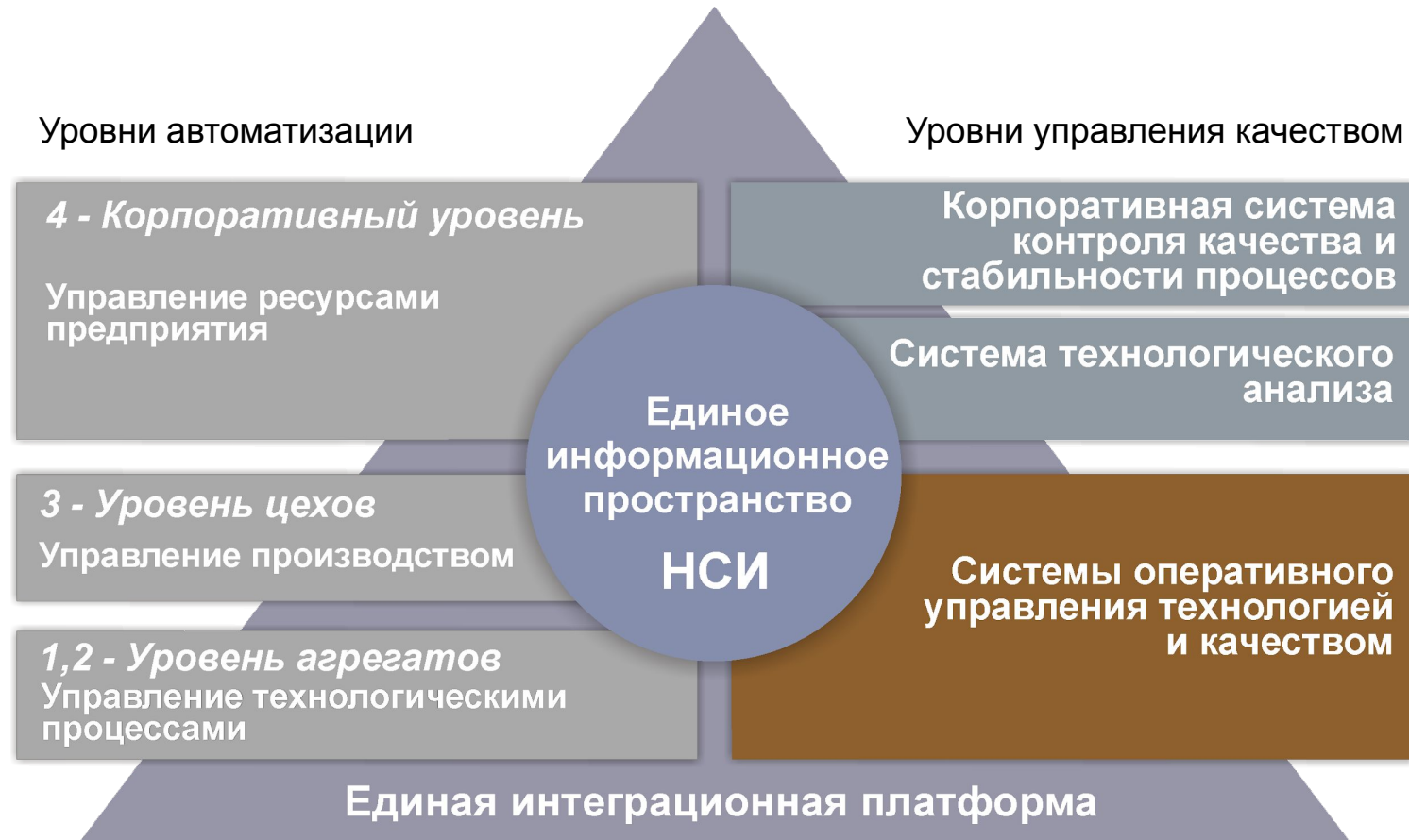
## Принципы реализации «Комплекса управления технологией и качеством»

Вертикально интегрированный комплекс состоит из **трех систем**, каждая из которых предназначена для эффективного управления технологией и качеством на определенном уровне жизнедеятельности предприятия.





## 3.2.1. Оперативное управление технологией и качеством



**Система оперативного управления производством и качеством** является базисом комплекса, решая весь спектр задач по управлению технологией и качеством в масштабе отдельного подразделения.

## **Предпосылки** для применения систем оперативного управления технологией и качеством (на примере листопрокатного цеха)

- ❑ **Необходимость организации взаимодействия большого количества служб и специалистов, участвующих в управлении производством и качеством**

В технологическом процессе задействованы различные службы и специалисты. Это и технологический персонал, непосредственно осуществляющий производство, и персонал ОТК, осуществляющий контроль качества продукции, и инженеры лаборатории, обеспечивающие контроль соблюдения технологии, испытания, разрабатывающие и внедряющие технологии и т.д. При синтезе системы управления производством и качеством особое внимание уделено координации деятельности всех задействованных в производстве служб на основе упорядочивания информационного обмена между ними.

- ❑ **Необходимость интеграции АСУ ТП в информационное пространство предприятия (АСУП)**

Для эффективной работы АСУ ТП промышленных агрегатов необходимо непрерывное поступление большого количества исходных данных - параметры заготовок, требования к продукции, технологические нормативы, идентификаторы сырья и изделий и т.л.

## ❑ Необходимость оперативного учета специфических требований заказчика

Общей тенденцией в организации производства является переход на изготовление продукции «под заказ». При этом возникает большое количество проблем связанных с необходимостью оперативной передачи требований заказчика на производственные участки и организацией соответствующего контроля технологии и качества.

## ❑ Недостатки традиционных методов контроля качества металлопродукции

Качество металлопродукции традиционно контролируется путем отбора проб, представляющих собой незначительную часть общего объема партии. Такой подход не всегда может обеспечить надежный контроль качества и предприятие несет финансовые и имиджевые потери.

## ❑ Необходимость снабжение данными системы управления предприятием (ERP)

Для эффективной работы системы управления предприятием необходимо бесперебойное поступление исходных данных из систем оперативного управления отдельными производственными участками.

# Архитектура системы



Основные функции:

- ❑ **Нормирование** требований к технологическим режимам;
- ❑ **Протоколирование** технологических параметров;
- ❑ **Автоматический контроль** уровня исполнения технологии (с применением методологии - SPC);
- ❑ **Автоматизация** контрольных исследовательских **лабораторий** (с анализом измерительных систем - MSA);
- ❑ **Аттестация** готовой продукции по спецификациям заказчиков;
- ❑ **Передача** данных в смежные автоматизированные системы.

Специальные функции для металлургической промышленности:

- ❑ **Протоколирование** технологических параметров с привязкой к единице объема длинномерной продукции;
- ❑ **Поддержка** неразрушающих методов оценки качества;
- ❑ **Аттестация** продукции по специфическим требованиям заказчика.

## Нормирование технологии и контроля качества

Средствами системы управления нормативно-справочной информацией специалисты технологического управления проводят нормирование технологических режимов производства и параметров контроля качества. Система в полной мере учитывает все особенности нормирования технологических режимов в металлургии и позволяет строить деревья данных произвольной структуры.

**Дерево нормативов**

**Нормативные значения параметров технологических режимов**

**Окно редактирования технологических режимов**

**Группа технологических нормативов для выбранной части сортамента**

№ реж.	Марка стали, класс прочности	Нормативная документация	Толщ. прок. (мм)	Условие по прок. (мм)	Классификация по родному эквиваленту (уд)
1	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S<=0.025	КС1
2	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S<=0.015	КС1
3	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС1
3.1	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС1 (1,2)
4	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S=0.016-0.025	КС1
5	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S<=0.015	КС1
6	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.011-0.015	КС1
7	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S<=0.010	КС1
8	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S=0.016-0.025	КС1
8.1	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S=0.016-0.025	КС1
8.2	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S<=0.015	КС1
10	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС1
10.1	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС1
11	315,325 * (крат до 400)14Г 2"	ГОСТ 19281-89	15-50	S<=0.015	КС1
11.1	14Г 2"	ГОСТ 19281-89	32.01-39,9	S<=0.015	КС1
11.2	14Г 2"	ГОСТ 19281-89	40-50	S<=0.015	КС1
11.3	14Г 2"	ГОСТ 19281-89	80	S<=0.015	КС1
11.4	A340"	ГОСТ 19281-89	20-39,9	S<=0.015	КС1
			40-50	S<=0.015	КС1
			80	S<=0.015	КС1
			8-14,9	S=0.016-0.025	КС1
			8-14,9	S<=0.015	КС1
			15-50	S=0.011-0.015	КС1
			15-50	S<=0.010	КС1

Тип	Словарь	Описание	Значение
Условие тех. норм.	Толщина	>= 40.0	40 -
Условие тех. норм.	Толщина	<= 50.0	- 50
Условие тех. норм.	Марка	14Г2	080
Условие тех. норм.	НТД	Прокат из стали повышенной прочности	ГОСТ 19281-89
Условие тех. норм.	S	Массовая доля серы 0 - ,015	0 - ,015
Искомая нормируемая хар-ка	Маршруты	M2:Стан-Лам-МГП-Хол-Нож1	M2:Стан-Лам-МГП-Хол-Нож1
И			
Условие тех. норм.	Кат_1	Ошибка Категория 1	Кат_1
ИЛИ			
Условие тех. норм.	Кат_2	Ошибка Категория 2	Кат_2
ИЛИ			
Условие тех. норм.	Кат_3	Ошибка Категория 3	Кат_3
ИЛИ			
Условие тех. норм.	Кат_10	Ошибка Категория 10	Кат_10
ИЛИ			
Условие тех. норм.	Кат_11	Ошибка Категория 11	Кат_11

## Формирование технологической карты

Используя данные из системы управления НСИ система автоматически формирует и передает в АСУ ТП агрегатов технологические карты для каждой единицы продукции. Они содержат нормативные требования к технологическим режимам, константы алгоритмов контроля качества и регрессионные модели. Карты поступают в качестве задания в АСУ ТП агрегата, а также используются для контроля исполнения технологии.

Автоматически сформированная технологическая карта

Параметры по сортаменту				
№ рядка	Марка стали, класс прочности	Нормативная документация	Толщина проката (мм)	Требования по толщине и углеродному эквиваленту
1	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,025
2	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,015
3	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,016.0,025
3.1	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,016.0,025
4	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,016.0,025
5	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,015
6	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,014.0,015
7	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,010
8	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,016.0,025
8.1	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,016.0,025
9	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,015
10	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,016.0,025
10.1	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,016.0,025
11	315,325 * (крат до 40)142 *	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,015
11.1	142 *	ГОСТ 19281-89	32,01-39,9	5<-0,015
11.2	142 *	ГОСТ 19281-89	40-50	5<-0,015
11.3	142 *	ГОСТ 19281-89	80	5<-0,015
11.4	A340 *	ГОСТ 19281-89	20-39,9	5<-0,015
11.5	A340 *	ГОСТ 19281-89	40-50	5<-0,015
11.6	A340 *	ГОСТ 19281-89	80	5<-0,015
12	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,016.0,025
13	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	5<-0,015
14	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,016.0,025
15	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	5<-0,016.0,025

Сортамент	
Марка	Класс прочности
НТД	ТУ 14-10
Сост_поставки	
Класс прочности 60	
Категория	
Массовая доля серы	0,00200
Массовая доля углерода	0,07000
Толщины слябов	300 000
Толщина	21,6
Ширина	4363,0
Длина	12000,0
Вид кромки	Обрезная кромка
Кол_кратов	2,0

Техкарта сформирована без ошибок

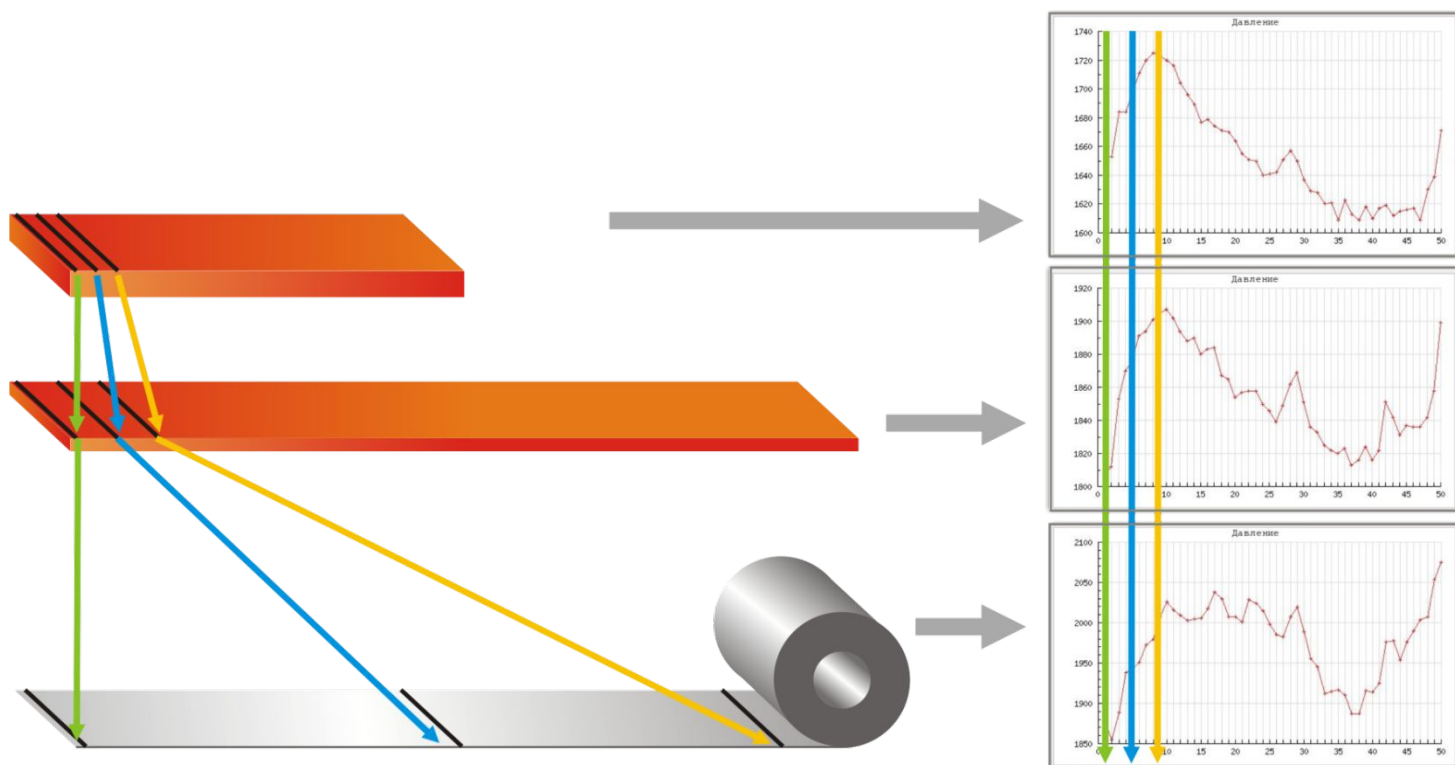
Параметр	Норматив / Сохран.		
	Мин.	Целевое	Макс.
Печь с шагающими балками			
Время нагрева сляба в печи	270	-	420
Время выдержки сляба в печи	-	-	-
Температура поверхности сляба на выдаче	1200	1210	1220
Температура ядра сляба на выдаче	1200	1210	1220
Градиент температур центра и поверхности сляба	-	-	20
Теплота сгорания природного газа для нагревательной печи	-	29330,0	-
Теплота сгорания коксового газа для нагревательной печи	-	14665,0	-
T зона предвар. нагрева (мин,макс)	700	-	1000
T зона-1 (мин,макс)	1160	-	1240
T зона-2 (мин,макс)	1170	-	1260
T зона-3 (мин,макс)	1190	-	1290

Нормативная информация в системе управления НСИ

## Протоколирование технологических параметров

Должно обеспечивать:

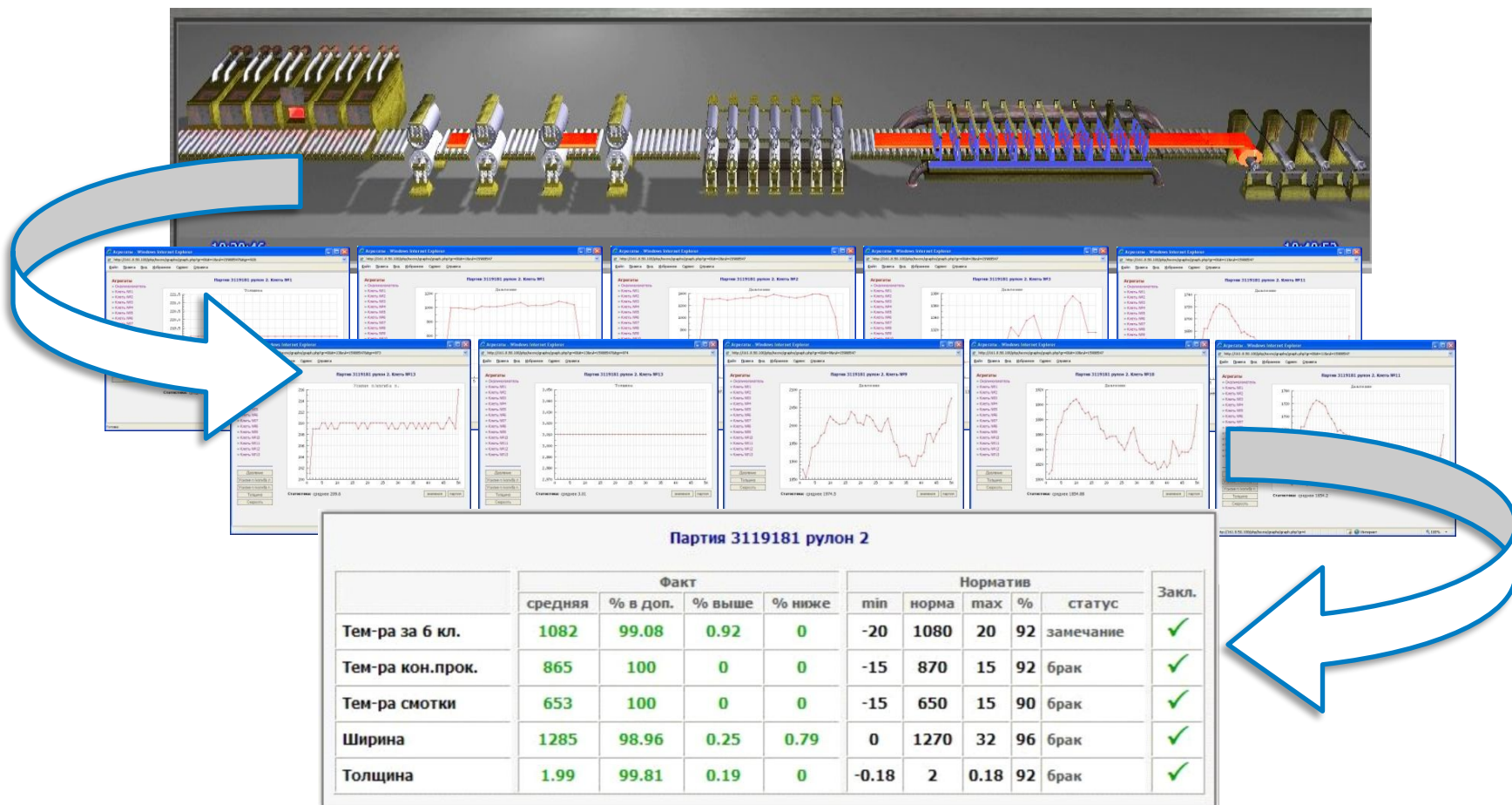
- Прослеживаемость параметров всех этапов обработки;
- Протоколирование технологии по длине изделия;
- Автоматический контроль исполнения технологии;
- Расчет потребительских свойств каждого отдельного участка изделия на основе регрессионных моделей.





## Протоколирование технологических параметров

В процессе производства система осуществляет сбор, нормализацию и протоколирование результатов измерений технологических параметров, поступающих из АСУ ТП агрегатов. На основании этих данных происходит автоматическая оценка исполнения технологии и расчет свойств продукции статистическими методами.



## Паспортизация технологии и качества

На основе технологических протоколов проводится автоматическая оценка исполнения технологии и расчет прогнозируемых свойств **для каждой единицы продукции**. Для длинномерной продукции учитываются **изменения технологических параметров по длине**. По результатам оценки формируются паспорта технологии и качества.

Технологический паспорт рулона										
Смена		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #4a86e8; color: white; text-align: center;">                     Результат автоматической оценки исполнения технологии                 </div>								
Бригада										
Мастер пр-ва										
Мастер ОКП										
Учетчик										
Заказчик										
Назначение										
№ контракта										
Партия	Сляб			Рулон			Время начала прокатки	НТ	КС	ВПП
	№	Профиль	Вес	№	Профиль	Вес				
2043761	1	1560x5300	15.8	0112	1524x4.50	15.5	11.03.2002 21:06	СТО 371		ГК
Температурные режимы										
Параметр	Задание	Факт. значения			Нормат. нв, %	В допуске, %	Выше допущка, %	Ниже допущка, %	Оценка	Годен
		Ср	Мин	Макс						
T <sub>вн</sub> , °C	1080 <sup>+20</sup> / <sub>-20</sub>	1079	1079	1079	92	100	0	0	+	
T <sub>вс</sub> , °C	880 <sup>+15</sup> / <sub>-15</sub>	881	878	887	96	100	0	0	+	
T <sub>сп</sub> , °C	580 <sup>+20</sup> / <sub>-20</sub>	586	560	606	90	98	0	0	+	
Итоговая оценка температурных режимов прокатки рулона										
Дополнительные технологические параметры										
Параметр	Норматив	Значение	Оценка							
Время нагрева в печи, мин	>190	270	+							
Обжатие	В ВОЛе, мм	20-140	+							
	В ДУО, %	<=12	+							
	В посл.кат.кл., %	>14	+							
	Толщина раската, мм	28-32	32	+						
Заправочная скорость, м/с	<=9.0	9.2	-							
Ускорение, м/с <sup>2</sup>	<0.020	0.020	+							
Пауза, с	>30	31	+							
Номера вкл. гидросбивов	1,3,4,7	1,3,4,7	+							
Кол-во экипанелей, шт	>19	22	+							
Номер первой секции душ.	>17	21	+							
Длина неохлаждаемых концов, м	15	>=15	15	+						
	15	>=15	15	+						
Секции межкл. охладж, шт	0	0	+							
Замечания		Заправочная скорость			> задания					

Паспорт качества рулона															
Смена		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #4a86e8; color: white; text-align: center;">                     Результаты автоматического расчета свойств продукции                 </div>													
Бригада															
Мастер пр-ва															
Мастер ОКП															
Учетчик															
Заказчик															
Назначение															
№ контракта															
Партия	Сляб			Рулон			Время начала прокатки	КС	ВПП						
	№	Профиль	Вес	№	Профиль	Вес									
2043761	1	1560x5300	15.8	1	1524x4.50	15.5	11.03.2002 21:06		1	ГК					
Химический состав															
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N <sub>2</sub>	Al	Mo	Nb	Bi	Sn	
.030	.020	.260	.015	.015	.020	.020	.040	0.00	.004	.034	.005	.002	.001	.001	
Геометрия															
Параметр	Задание	Факт. значения			Норматив, %	В допуске, %	Выше допущка, %	Ниже допущка, %	Оценка						
		Ср	Мин	Макс											
Толщина, мм	4.5 <sup>+0.1</sup> / <sub>-0.5</sub>	4.47	4.42	4.55	92	98.29	1.71	0	+						
Ширина, мм	1400 <sup>-30</sup>	1415	1412	1419	92	100	0	0	+						
Итоговая оценка геометрии рулона															
Прогнозируемые механические свойства															
Параметр	Значение	Норматив	Оценка												
σ <sub>T</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	320	>266	+												
σ <sub>B</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	460	389.5 – 550.5	+												
Отн. удл., %	28.0	>28.5	-												
КСУ-20, Дж/см <sup>2</sup>	91	>43.9	+												
КСV+20, Дж/см <sup>2</sup>	140	>48.0	+												
КСА, Дж/см <sup>2</sup>	76	>45.2	+												
Прогноз	Провал по относительному удлинению.														
Замечания ОКП															
Телескопичность															
Итоговая оценка качества рулона														Годен	

## **Автоматизация контрольных лабораторий**

Своевременная отгрузка продукции требует четкого соблюдения графика контрольных испытаний и оперативного обмена информацией между производственными и испытательными подразделениями. Для решения этих задач в системе предусмотрен специализированный модуль автоматизации контрольных лабораторий.

Основные функции:

- Автоматизированное формирование заявок** на испытания продукции с учетом требований спецификаций заказчиков;
- Управление заявками** на испытание продукции, контроль исполнения заявок, регламентация ответственности;
- Передача результатов** анализа в смежные системы и модули;
- Автоматическое формирование** печатных форм документов;
- Ведение архива заявок** и результатов испытаний;
- Контроль средств измерений** по методологии MSA.

## Подача заявок на испытания

Интерфейс АРМ подачи заявок позволяет быстро найти необходимую единицу продукции, автоматическом режиме сформировать заявку на требуемые испытания (с учетом специфических требований заказчика) и передать ее в контрольные лаборатории.

**Заявка на испытания**

**Выбор единицы продукции**

**Основная информация по единице продукции**

**Фильтр для поиска необходимой продукции**

**Перечень необходимых испытаний**

№ п/п	Плавка	Год	Партия	Марка	Дата пр-ва	НТД	Размеры	Статус
1	B222048	2010	100	K60	2010-10-31 23:24	ТУ 14-101-782-2010	16.50x3742x11650	2
2	B222048	2010	100	K60	2010-11-01 01:41	ТУ 14-101-782-2010	16.50x3742x11650	2
3	B222048	2010	200	K60	2010-11-01 01:41	ТУ 14-101-782-2010	16.50x3742x11650	2

Элемент	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Su	N	Al	Nb	Ti	V	Mo	W
Значение, 221640, 2010	0.060	0.410	1.590	0.002	0.010	0.030	0.24000	0.22000	0.007	0.03500	0.052	0.02200000	0.006	0.197	0.00050
Минимум	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.030	0.00000000	0.000	0.000	0.00000
Максимум	0.120	0.500	1.850	0.006	0.020	0.300	0.30000	0.30000	0.010	0.05000	0.060	0.03500000	0.080	0.200	100.00000

Плавка	Год	Партия	№	Ш.	Т.	Д.	Вес
221640	2010	131		2656.000	18.700	18800	14.660

№ п/п	Заказчик	Марка	Толщина	Ширина	ГОСТ
1	1314421526 1 ВОЛЖСКИЙ	X70	18.70	2656	ТУ 14-101-753-2010

№ п/п	Класс теста	Требования заказчика	Единица измерения	Тип
3	100% УЗК, класс сплошности кромок;	2(SEL072) вак	2(SEL072)	Да_Нет_БАЗ
4	Количество вязкой составляющей при температуре -20 градусов	90 - 100	%	Да_Да_БАЗ
5	Твердость HV10	30 - 260	ЕД	Да_Да_БАЗ
6	Ударная вязкость КСЧ при t=-60	79 - 500	Дж/см2	Да_Да_БАЗ
7	Ударная вязкость КСЧ при t=-20	99 - 500	Дж/см2	Да_Да_БАЗ
8	Временное сопротивление на продольных образцах	600 - 690	Нмм2	Да_Да_БАЗ
9	Относительное удлинение на продольных образцах	20.0 - 70.0	%	Да_Да_БАЗ
10	Отношение предела текучести и временного сопротивления	0.91 - 0.90	ЕД	Да_Да_БАЗ
11	Предел текучести на продольных образцах	500 - 1500	Нмм2	Да_Да_БАЗ
12	Класс прочности 60	K60 вак	K60	Да_Нет_БАЗ

## Результаты испытаний

Полученные результаты испытаний вносятся в специализированную электронную форму. На основе этих данных производится аттестация продукции. В ходе процесса автоматически формируются необходимые печатные формы документов.

**Печатная форма протокола испытаний**

**ИТЦ АУСФЕРР** Создание заявки

Марка X70 ГОСТ на химико ТУ 14-101-753-2010 НД на тех. условие ТУ 14-101-753-2010 Кат. Кл. пр.

Элемент	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	N	Al	Nb	Ti	V	Mo	B
21640, 2010	0.060	0.410	1.590	0.002	0.010	0.030	0.24000	0.22000	0.007	0.03500	0.052	0.02200000	0.006	0.197	0.00050
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.000	0.00000	0.030	0.00000000	0.000	0.000	0.00000
	0.120	0.500	1.850	0.006	0.020	0.300	0.30000	0.30000	0.010	0.05000	0.060	0.03500000	0.080	0.300	100.00000

**Продукция**

Год	Партия	№	Ш.	Т.	Д.	Вес
221640	2010	131	2656.000	18.700	18800	14.660

**Заказы**

№ п/п	Заказчик	Марка	Толщина	Ширина	ГОСТ
1	13144215261	X70	18.70	2656	ТУ 14-101-753-2010

**Требования заказчиков**

Название	Значение	Диапазон	Ед.изм.	Условие	Свойства
вязкой при температуре -20 градусов	100 лавб	90 - 100	%		Да_Да_БАЗ
	95 лавб				
J при t=-60	225 лавб	30 - 260	ЕД		Да_Да_БАЗ
	236 лавб				
	239 лавб				
J при t=-20	404 лавб	79 - 500	Дж/см2		Да_Да_БАЗ
	193 лавб				
	204 лавб				
...	99 - 500	99 - 500	Дж/см2		Да_Да_БАЗ
	204 лавб				
0,19, сред.ч.					

**Результаты испытаний**

подкат	плавка №	партия №	рул/пач №	профиль	тоннаж	НД на тех. условия	марка	кате-гория	кл. проч.										
	B221640	131	19012-2000	18.700x2656x18800	7.330	ТУ 14-101-753-2010	X70												
100	100	100	1000	1000	100	100	100	1000	1000										
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N	Al	Mo	Ti	B	V	Nb	Ca	Sb	Sn	W
6	41	159	2	10	3	24	22	7	35	197	22	0.5	6	52					

Ударная вязкость KCU при t=-60: 79-500, 236, 239, 404

Ударная вязкость KCV при t=-20: 99-500, 193, 224, 385

Количество вязкой составляющей при температуре -20 градусов: 90-100, 100, 95

Отношение предела текучести и временного сопротивления: .01-.9, 0.84

Временное сопротивление на продольных образцах: 600-690, 646

Предел текучести на продольных образцах: 500-1500, 542

Относительное удлинение на продольных образцах: 20-70, 24

Твердость HV10: 30-260, 225

примечание: диаметр 1420мм, давление 8,3МПа, Сжв=0,42, Рсм=0,19, сред.ч.

результаты ЦЛК: 01.11.10 10:28 Рыжых В.А.

Печать

# Результаты испытаний

Интерфейсы модулей автоматизации контрольных лабораторий настраиваются индивидуально для максимально эффективного решения конкретных задач. Например, предусмотрена функция хранения и анализа изображений изделия, микроструктуры образца и т.д.

The screenshot displays a complex software interface for metal testing. It is divided into several main sections:

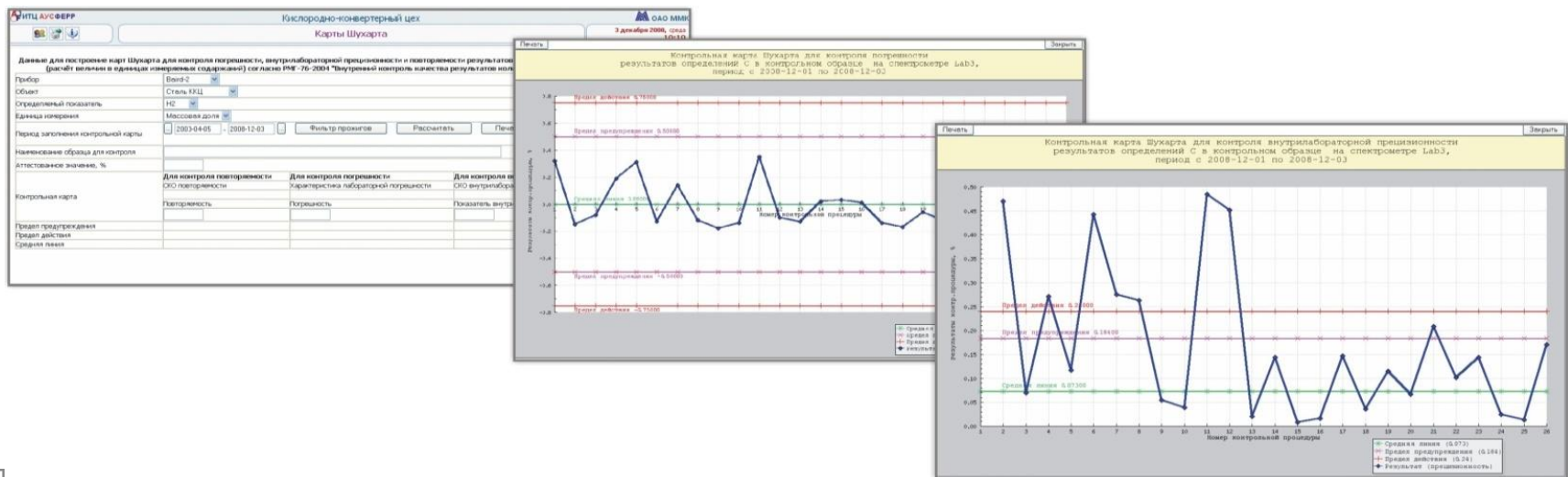
- Top Panel:** Shows the user 'ИПЦ АУСФЕР', the facility 'ЛПЦ-10', and the date '6 ноября 2007, четверг 17:48'. It also indicates the test type: 'Мех. испытания листового проката'.
- Left Panel:** A search and filter area with fields for 'заказчик' (client), 'заказ' (order), and 'от:' (from). Below this is a table of samples with columns for 'заказка' (order), 'партия' (batch), and 'статус' (status).
- Main Table:** A table with columns: 'характеристика' (characteristic), 'образец/№2' (sample/№2), 'норматив' (normative), 'единица' (unit), and 'тип' (type). It lists various parameters like 'АО', 'ВО', 'РО', 'ЛО', 'ЦК', 'РБ', 'Врм\_сопр', 'Врм\_сопр\_Влм', 'Пред\_теуч', 'Пр\_тв\_врм\_сопр\_контр.р.', 'Дельта\_б', 'Дельта\_дс', 'Полосчатость', 'Действ\_верно', and 'Мкв\_а\_от\_ср'.
- Right Panel (Control Form):** Titled 'Контроль микроструктуры на заготовке по СПП ММК 2265-2004'. It includes a 'ЗАЯВКА № 23' (Application No. 23) and a table with columns: 'заказ' (order), 'марка' (brand), 'НТД' (technical conditions), 'МНП №' (MNP No.), 'ручей №' (channel No.), 'вес пластины' (plate weight), and 'толщина листа' (sheet thickness). Below this is a 'анализ микроструктуры' (microstructure analysis) section with a 'фото' (photo) field and a list of parameters: 'ЦП', 'ЛПТобш.', 'ЛПТтол.', 'ЛПТспл.', 'ЛПТгн.', 'СП', 'КТЗ', 'ГП(А)', 'ГП(Б)', and 'ГП(Ф)'. There are also 'начальная дата' (start date) and 'конечная дата' (end date) fields.
- Bottom Right Panel:** Titled 'Контроль микроструктуры на заготовке' (Control of microstructure on the blank). It shows 'ЗАЯВКА № 7184' (Application No. 7184) and a table with columns: 'плавка' (refining), 'марка' (brand), 'НТД' (technical conditions), 'заготовка №' (blank No.), and 'ручей №' (channel No.). It includes a 'анализ микроструктуры' (microstructure analysis) section with a 'результат' (result) column and a list of parameters: 'ЦП', 'О.Т', 'ЛПТобш.', 'ЛПТтол.', 'СП', 'КТЗ', 'ГП(А)', 'ГП(Б)', 'Корочка', 'Ромб.', 'Параллелизм', 'Выпуклость', and 'Вогнутость'. A 'технология' (technology) field is also present. A large image of a metal surface is displayed in the center of this panel. To the right of the image is a table for 'вес пластины' (plate weight) and 'тип разлива' (pouring type), and a section for 'состав' (composition) with a table of values for 'Р', 'Ср', 'Ni', 'Cu', 'Ti', and 'N'. Below this is a 'сведения по заявке' (information about the application) section with a list of dates and times.

## Анализ измерительных систем (MSA)

Одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность управления качеством, является качество прямых измерений свойств продукции. Их результаты являются основой для регулирования процесса и учет неадекватных измерений приведет к дестабилизации технологического процесса. Система включает встроенные средства анализа измерительных систем - Measurement Systems Analysis (MSA).

### Основные функции:

- ❑ Сбор исходных данных и ввод параметров контроля с помощью типовых форм;
- ❑ Автоматизированный расчет показателей качества измерительного процесса (повторяемость, погрешность и т.д.);
- ❑ Представление результатов в табличной или графической форме.



# Представление результатов

Результаты расчета могут быть представлены в табличной или графической форме.

ИТЦ АУСФЕРР

Данные для построение карт Шухарта для контроля погрешности (расчёт величин в единицах измеремых содарт)

Прибор: Spectrolab-4  
 Объект: Сталь ККЦ  
 Определяемый показатель: С  
 Единица измерения: Массовая доля

Период заполнения контрольной карты: 2008-08-19 - 2008-08-20

Фильтр прожигов: [ ]  
 Рассчитать: [ ]  
 Печать: [ ]

0.34  
 Для контроля погрешности: SKO повторяемости: 0.25  
 Повторяемость: 0.7

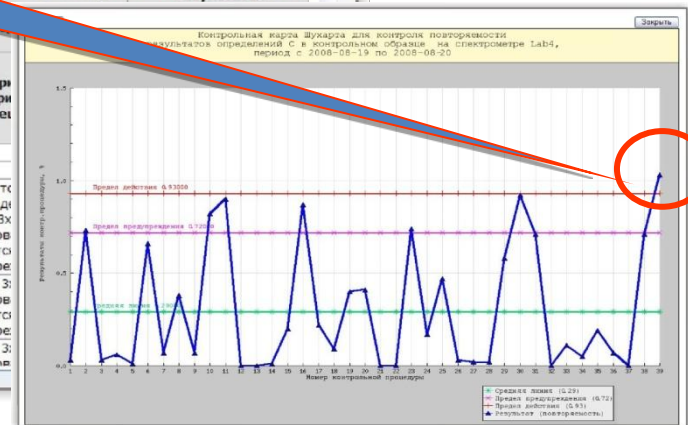
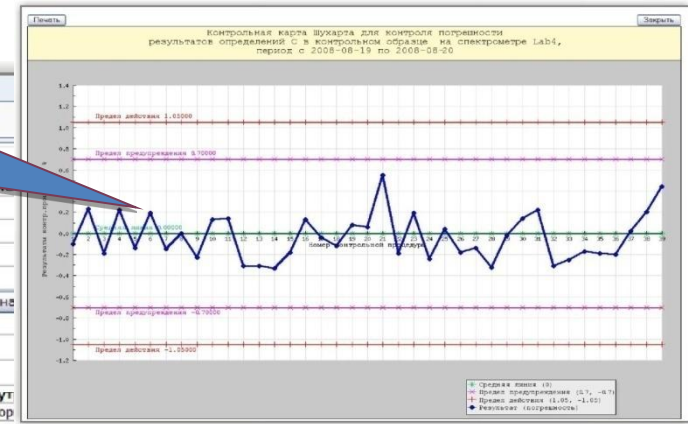
Предел предупреждения: 0.72  
 Предел действия: 0.93  
 Средняя линия: 0

Графическая форма представления результатов – значения укладываются в заданные пределы

Таблица результатов расчета

Значения выходят за установленные пределы – необходима настройка измерительной системы

Номер контрольного измерения $i$	Результат контрольного определения		Результат контрольного измерения $\bar{X}_i$	Результат контрольной процедуры			Выводы о несоответствии процедуры пределу действия или нет		
	1-го $X_{1i}$	2-го $X_{2i}$		для контроля повторяемости $r_{ki} =  X_{1i} - X_{2i} $	для контроля погрешности $K_{ki} = X_i - C$	для контроля внутривлабораторной прецизионности $R_{ki} =  X_i - X_{i-1} $	при контроле повторяемости	при контроле погрешности	пре внутри предел
1 (19)	0.2515	0.2227	0.2371	0.03	-0.1	-			
2 (19)	0.2055	0.9341	0.5698	0.73	0.23	0.33			
3 (19)	0.1699	0.1399	0.1549	0.03	-0.19	0.41			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Одна точка предел действия</li> <li>● 2е из 3х последов находятся предупред</li> </ul>
4 (19)	0.5881	0.5306	0.55935	0.06	0.22	0.4			<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2е из 3: последов находятся предупред</li> <li>● 2е из 3: последов</li> </ul>





## Аттестация продукции

Функционал подсистемы позволяет значительно повысить оперативность и точность аттестации продукции. Строгая регламентация действий и широкий набор функций помогают персоналу оперативно производить все необходимые процедуры. Предусмотрены возможности **поштучной и попартийной аттестации**, а также **аттестации по результатам статистического контроля** качества.

### Основные функции:

- Просмотр необходимой документации - технологических паспортов, паспортов партий, информации о заказе, спецификаций;
- Просмотр результатов контроля продукции – результатов хим. анализа, статистического контроля и прямых испытаний;
- Автоматическое сравнение результатов испытаний с требованиями нормативов и/или особыми условиями заказчика;
- Попартийная или поштучная аттестация продукции по результатам прямого или статистического контроля свойств;
- Контроль правильности аттестации или отклонения аттестации продукции, автоматизированное переназначение продукции, управление заявками на повторные испытания.

## Спецификация заказчика

В случае изготовления продукции «под заказ» аттестация продукции осуществляется по специфическим требованиям заказчика. Все дополнительные параметры и их значения вносятся в специализированный документ, который прикрепляется к конкретному заказу.

Спецификация заказчика													
Класс теста	Код теста	Описание теста	Ед.изм.	Min	Max	Значение	Точность	Признак передачи в ЦЛК	Заголовок	Сортаровка	Маска	Подлежит исключению	Условие Печати
ГР_НАЗН	назначение	Назначение проката				АЭС		Нет					
КРОМКА	Вид_кромки	Вид кромки				НО		Нет					
МАССА	Рулон	Масса рулона	T	30.350	31.050		3	Нет					
МЕХСВ_ВА	KCA+20	Ударная вязкость KCA при t=+20	Дж/см2	39	500		0	Да	Удар вязк после к...				
МЕХСВ_ВА	KCU-20	Ударная вязкость KCU при t=-20	Дж/см2	39	500		0	Да	Удар вязк после к...				
МЕХСВ_ВА	KCV+20	Ударная вязкость KCV при t=+20	Дж/см2	29	500		0	Да					
МЕХСВ_ВА	Врп_согр	Временное согревание	H/nm2	410	550		0	Да	Предел проч	20			ПОУМ Y
МЕХСВ_ВА	Дельта_5	Относительное удлинение	%	26.0	70.0		1	Да	Относ удлин 5	47			ПОУМ Y
МЕХСВ_ВА	Отн_сужение	Относительное сужение	%	50.0	100.0		1	Да	Относит сужение				
МЕХСВ_ВА	Пред_теуч	Предел текучести	H/nm2	245	1500		0	Да	Предел текуч				
МИКРО	Вид_кшлет	Видкшлетная структура	БАЛЛ	0	3		0	Да	Видкшлет				
МИКРО	Накл_д_ОС_мак	Осадки строченные по максимальной баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл немет вклоч				
МИКРО	Накл_д_ОС_ср	Осадки строченные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл немет вклоч				
МИКРО	Накл_д_ОТ_мак	Осадки точечные по максимальной баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл немет вклоч				
МИКРО	Накл_д_ОТ_ср	Осадки точечные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл немет вклоч	428			ПОУМ Y
МИКРО	Накл_д_С_мак	Сульфиды по максимальной баллу	БАЛЛ	0.0	4.0		1	Да	Балл немет вклоч	431			ПОУМ Y
МИКРО	Накл_д_С_ср	Сульфиды по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл немет вклоч	427			ПОУМ Y
МИКРО	Накл_д_СП_мак	Силкаты пластичные по максимальной баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл немет вклоч	423			ПОУМ Y
МИКРО	Накл_д_СП_ср	Силкаты пластичные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл немет вклоч	420			ПОУМ Y
МИКРО	Накл_д_СХ_мак	Силкаты зрупные по максимальной баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл немет вклоч	437			ПОУМ Y
МИКРО	Накл_д_СХ_ср	Силкаты зрупные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл немет вклоч	434			ПОУМ Y
МИКРО	Полосчатость	Балл полосчатой структуры	БАЛЛ	0	3		0	Да	Полосчатость	370			ПОУМ Y
ПОВЕРХН	Обр_ловорк	Обработка поверхности г/к проката				без травл		Нет					ПОУМ
РАЗМЕР	Внутр_диам	Внутренний диаметр рулона,изтка	MM	800	900		0	Нет, не пе			###		ПОУМ
РАЗМЕР	Наруж_диам	Наружный диаметр рулона,лотка	MM	1400	2300		0	Нет, не пе			###		ПОУМ
РАЗМЕР	Толщина	Толщина	MM	10.0000	16.0000		4	Нет					
РАЗМЕР	Ширина	Ширина	MM	1600	1800		0	Нет					
СОСТ_ПОС	Сост_поставки	Состояние поставки				без ТО		Нет	Состояние поставки				
ХОМИЯ	Al	Массовая доля алюминия	%	0.02000	0.08000		5	Нет					
ХОМИЯ	C37	Углеродный эквивалент $\frac{F+C+Mn}{5} + \frac{Si+Cu}{15}$	ЕД	0.00	0.43		2	Нет					
Спецификация на химию													
ХОМИЯ	As	Массовая доля мышьяка	%	0.00000		0.00000		5	Нет			#0.00	ПОУМ
ХОМИЯ	C	Массовая доля углерода	%	0.170		0.240		3	Нет			#0.00	ПОУМ
ХОМИЯ	Cr	Массовая доля хрома	%	0.000		0.250		5	Нет	Cr	6	#0.00	ПОУМ
ХОМИЯ	Cu	Массовая доля меди	%	0.00000		0.30000		5	Нет	Cu	8	#0.00	ПОУМ
ХОМИЯ	Mn	Массовая доля марганца	%	0.350		0.650		3	Нет	Mn	3	#0.00	ПОУМ
ХОМИЯ	N	Массовая доля азота	%	0.000		0.008		3	Нет	N	10	#0.000	ПОУМ
ХОМИЯ	Ni	Массовая доля никеля	%	0.00000		0.30000		5	Нет	Ni	7	#0.00	ПОУМ
ХОМИЯ	P	Массовая доля фосфора	%	0.000		0.035		3	Нет	P	5	#0.000	ПОУМ
ХОМИЯ	S	Массовая доля серы	%	0.000		0.040		3	Нет	S	4	#0.000	ПОУМ
ХОМИЯ	Si	Массовая доля кремния	%	0.170		0.370		3	Нет	Si	2	#0.00	ПОУМ

Требования к механическим свойствам

Требования к геометрии

Требования к химическому составу

## Выбор продукции

Исходя из интересов пользователей для выборки информации используются статус аттестации, время производства, номера продукции и заказов. Партии продукции, попавшие в выборку, маркируются в соответствии со статусом их аттестации.

Параметры выборки

ПЦ-10. СГКР.  
АРМ аттестации.  
Пользователь: ГОСТЬ

9 февраля 2009, понедельник  
13:03

Партия Плавка Год Марка  
Заказ Статус Назначение  
1542320126 все Все Сброс НАЙТИ

Продукция									
Партия	НД	Марка	Проф	Вес, т	Кол-во	Статус	Заказ	ТП	
+ 1012752 (04.02.2009 09:55)	СТО ММК 350-99 СТО ММК 350-99	SS400-2	11.80x1500	13.530	1 / 0	лаб., стат.М	1542320126 4	ТП ПП	
+ 1015852 (08.02.2009 02:35)	СТО ММК 350-99 СТО ММК 350-99	SS400-2	5.80x1500	122.140	8 / 8	атт (соотв.), стат.М	1542320126 1	ТП ПП	
+ 1015971 (08.02.2009 10:04)	СТО ММК 350-99 СТО ММК 350-99	SS400-2	11.80x1500	45.230	3 / 0	атт (ПРЕДВ.), стат.М	1542320126 4	ТП ПП	
+ 1016322 (09.02.2009 09:19)	СТО ММК 350-99 СТО ММК 350-99	SS400-2	9.80x1500	122.520	8 / 0	К.стат.М	1542320126 3	ТП ПП	
+ 3014673 (05.02.2009 21:51)	СТО ММК 350-99 СТО ММК 350-99	SS400-2	7.80x1500	123.040	8 / 8	атт (ПРЕДВ.), стат.М	1542320126 2	ТП ПП	

Продукция ожидающая аттестацию

Аттестованная продукция

Продукция, попавшая в выборку

# Организация АРМ по аттестации продукции

После выбора продукции в соответствующих окнах АРМ отображается вся необходимая для аттестации информация о заказе, результатах анализов, измерений и испытаний.

The screenshot displays the АРМ (АРМ) software interface for product certification. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Includes the company logo (ИТЦ АУСФЕРР), user information (ЛПЦ-10. СГКР., АРМ аттестации, Пользователь: Гость), and the date/time (09, понедельник 13:10).
- Order Information (Информация о заказе):** A table showing order details:

№заказа	поз	Эксп.	Грузополучатель	Страна/Город	Масса, т
1542320126	1	ЭКС	ОАО ВЛАДМОРТОРПОРТ КОД 6622 П/И 69	Вьетнам	124
- Product Selection (Выбранная партия продукции):** A table listing products with a red box highlighting a specific row:

Партия	Д	Марка	Проф	Вес, т	Кол-во	Статус	Заказ	ТП
1015852	СТО ММК 350-99	SS400-2	5.80x1500	122.140	8 / 8	атт (соотв.), стат.м	1542320126-1	ТП
- Product Unit Selection (Выбранная единица продукции):** A table listing units with a red box highlighting a specific row:

Партия	Рулон	Вес, т	Брак, т	Испыт.	Атт.	Сост.	Кач-во	ПК	Вкл
1)	1015852	1	15,000	0,680	стат.м + лаб.	соотв.	отгруж	годен	ПК >>
- Chemical Analysis Results (Результаты хим. анализа, измерений и испытаний):** A table showing analysis results for various elements:

Эл-т	C*	Si*	Mn*	S*	P*	Cr*	Ni*	Cu*	N*	Al*	As*	V*	Mo*	Sn*	Nb*	Ti*	B*	Ca*	W*	Co*
Коеф	100	100	100	1000	1000	100	100	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	1000	1000	1000
(об)	16	9	91	10	14	3	2	3	4	44	0	6	3	2	1	1	3	-	-	-
Min	14	5	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	19	15	110	25	30	30	30	30	30	8	70									
- Management (Управление аттестацией):** A section for managing the certification process, including a table for test results:

КРОМКА	Значение	Атт.	Диапазон	Ед.
МЕХСВ_ВА	470 / лаб1-№1	470	/пшт 400 / 510	Н/мм2
ПОВЕРХН	470 / лаб1-№1	уа	/пшт =уа	
РАЗМЕР	26,0 /пшт	17,0 / 100,0	%	
СОСТ_ЛОС	26,0 /пшт	21,0 / 70,0	%	
ТОЧН_ГК				

# Просмотр документации по аттестации продукции

Пользователи могут оперативно просмотреть все необходимые для аттестации сопроводительные документы по единице или партии продукции.

The screenshot displays a software interface for product certification. It features a main menu with 'ЛПЦ-10. СГКР.' and 'АРМ аттестации.' and a user profile 'Пользователь: ГОСТЬ'. The date and time are '9 февраля 2009, понедельник 13:10'. The interface is divided into several sections:

- Технологический паспорт (Technological passport):** A callout box highlights a detailed document for a 'Технологический паспорт рулона' (Technological passport for a roll). It includes fields for 'Смена', 'Бригада', 'Мастер цеха', 'Мастер ОКП', 'Участок', 'Выделение', and 'Назначение'. It also contains a table for 'Технологические параметры' and 'Дополнительные технологические параметры'.
- Паспорт партии (Party passport):** A callout box highlights a document for 'ПАСПОРТ партии № 221402'. It includes fields for 'Дата изготовления' and 'Дата выпуска'.
- Спецификация заказчика (Customer specification):** A callout box highlights a document for 'Спецификация' (Specification) with a table of chemical elements and their values.
- Результаты контроля стат. методом (Statistical control results):** A callout box highlights a document for 'Статистические испытания для партии 1015852'. It includes a table with columns for '№ рулона', 'Упаковка', 'Испытание', 'Температура', and 'СМ Станок'.

The main interface also shows a list of orders with columns for 'Марка', 'Статус', 'Заказ', and 'ТП'. A table of test results is visible, showing 'Эл-т', 'С', 'Si', 'Mn', 'S', 'P', 'Cr', 'Cu', 'Ni', 'Al', 'As', 'V', 'Mo', 'Sn', 'Ti', 'B', 'Ca', 'W', 'Co' with values for 'Коеф', 'Min', and 'Max'. A 'Спецификация' table is also present, listing various parameters and their values.

## 3.2.2. Система технологического анализа



**Система технологического анализа** предназначена для консолидации всех технологических данных предприятия и реализации возможности их эффективного использования.

## **Предпосылки** для внедрения системы технологического анализа

### ❑ **Большое количество оперативных систем управления**

Многопередельный характер производства металлопродукции (выплавка – разливка – горячая прокатка – холодная прокатка и т.д.), как правило, приводит к тому, что взаимосвязанные процессы разных переделов обслуживаются различными автоматизированными системами управления, имеющих собственные базы данных. В этих базах применяются собственные структуры данных, единицы измерения, способы кодирования и т.д. Для конечного пользователя задача выборки информации из нескольких подобных баз практически неразрешима.

### ❑ **Особенности баз данных в системах оперативного управления**

Структура информации баз данных оперативных систем управления оптимизирована для решения задач управления производством и не рассчитана на проведение сложных исследований на многомерных массивах за длительный промежуток времени.

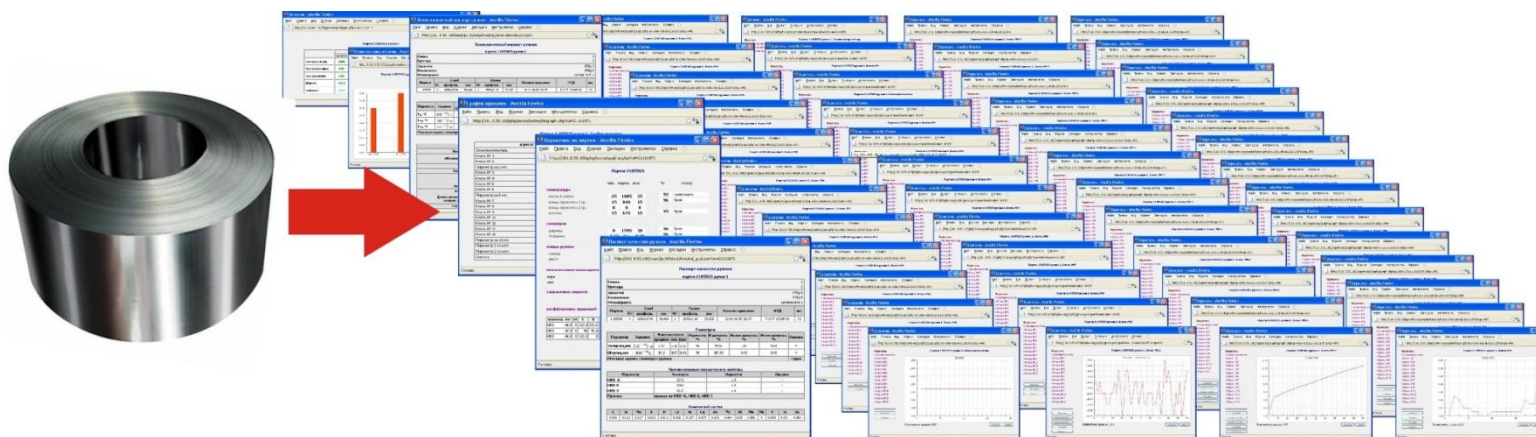
### ❑ **Сложность получения полного комплекта технологических данных**

Информации, поступающей из систем оперативного управления во многих случаях недостаточно для принятия конкретного бизнес-решения. Для эффективного анализа необходимо дополнительный трудоемкий сбор результатов контроля качества, нормативно-справочной информации и т.д.

## **Актуальность** создания хранилища технологических данных

Технологические данные крупного предприятия, представляют собой огромный массив информации. Обработка этих данных без специализированной аналитической системы является чрезвычайно сложной задачей.

Продукция	Количество параметров в задании	Количество протоколируемых параметров
Производство 1-го горячекатаного рулона на стане 2000 г/п	<b>878</b>	<b>3250</b>
Производство 1-го холоднокатаного оцинкованного рулона стане 2000 х/п	<b>2223</b>	<b>6787</b>
Производство 1-го листа на толстолистовом стане 5000	<b>934</b>	<b>8776</b>





## Основные функции

Создание **единого источника технологической информации**:

- Сбор в единую базу данных всей технологической информации, генерируемой системами оперативного управления производством и технологическими процессами;
- Структурирование информации, обеспечивающее сквозное наследование единиц учета;
- Обеспечение надежного хранения, а также автоматического архивирования данных.

Создание **универсального средства обработки информации**:

- Предоставление эффективных средств поиска и извлечения данных;
- Автоматизированный анализ технологических параметров производства и свойств продукции;
- Создание средств формирования производственной отчетности.

Основой для создания **корпоративного уровня системы управления технологией и качеством** является объединение всей **технологической информации в единое хранилище**. Именно консолидация данных позволяет реализовать основные функции систем технологического анализа и контроля стабильности процессов.



# Архитектура системы



## Интеграционная платформа

Сбор данных в единое хранилище технологической информации становится возможным благодаря применению единой интеграционной платформы - специализированного программного средства, обеспечивающего репликацию данных из различных оперативных баз данных в единое хранилище.

### Основные функции:

- Извлечение данных из систем производственных подразделений;
- Администрирование потоков данных;
- Необходимые преобразования данных;
- Загрузка данных в корпоративное хранилище;
- Мониторинг состояния процессов загрузки данных.



## ***Характеристики интеграционной платформы***

- Не зависит от типа СУБД источника данных;
- Имеет интерактивные средства для конфигурирования и настройки;
- Обеспечивает параллельную работу с несколькими источниками данных;
- Обеспечивает мониторинг и протоколирование работы служебных процессов;
- Имеет средства диагностики и возобновления работы в случае аварийного прекращения связи;
- Имеет систему оповещения администратора о возникших проблемах;
- Имеет средства регулирования загрузки сетевого трафика;
- Имеет опциональный пакетный режим работы для первоначальной загрузки больших объемов данных (из файлов).

# Интерфейс хранилища технологических данных

Обеспечивает быстрый доступ к данным отдельных подразделений или сервисам сквозного анализа и контроля.

ИТЦ АУСФЕРР

Хранилище технологических данных

Схема производственного процесса

ОАО ММК

12 октября 2010, пятница 13:27

ДЦ

ЭСПЦ

ККЦ

СПЦ

ЛПЦ 3

ЛПЦ 4

ЛПЦ 5

ЛПЦ 7

ЛПЦ 8

ЛПЦ 10

ЦП

АНГЦ 1

АНГЦ 2

**Хранилище**

- » Система технологического анализа
- » Информация по плавке
- » Статистика

**Свойства продукции**

- » Анализ хим. состава
- » Анализ мех. свойств

**Тех. процессы**

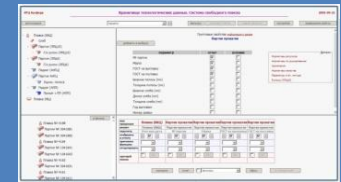
- » Анализ стабильности процессов
- » Анализ соблюдения технологии по сортаменту

**Порталы**

- » ЭСПЦ
- » ККЦ
- » ЛПЦ-10
- » ЛПЦ-4
- » ЛПЦ
- » ЦП
- » АНГЦ-1
- » АНГЦ-2
- » АПП-1
- » АПП-2
- » ЛПЦ-3
- » ЛПЦ-5
- » Реверсивный стан
- » 4-х клетевой стан
- » ДР 1700
- » ДР 2500
- » ЛПЦ-7
- » СПЦ
- » ДЦ

ИТЦ АУСФЕРР. 2005

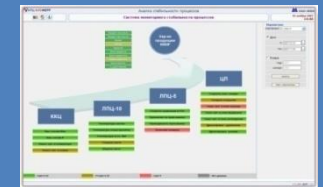
## Анализ технологии



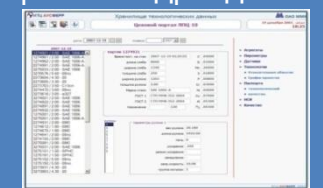
## Аналитические сервисы



## Статистический



## Порталы подразделений



Навигация по подразделениям предприятия

# Система технологического анализа

## Свободная выборка

Включает развитые средства формирования свободной выборки, которые позволяют создавать поисковые запросы высокой сложности (с применением понятных пользователям терминов) и эффективно обрабатывать полученную выборку.

The screenshot shows the 'Хранилище технологических параметров' (Technological Parameters Warehouse) interface. It features a left sidebar with a tree view of production types and semi-finished products, a central table for selecting parameters, and a bottom section for filtering and displaying results. Red arrows point from callout boxes to specific interface elements.

**Выбор вида продукции и полуфабрикатов** (Selection of product type and semi-finished products) - points to the left sidebar.

**Выбор требуемых Технологических параметров** (Selection of required technological parameters) - points to the central table.

**Группы технологических параметров** (Groups of technological parameters) - points to the right sidebar.

**Единицы учета попавшие в выборку** (Units of account that have entered the selection) - points to the bottom left section.

**Выбранные параметры фильтрации и отображения** (Selected parameters for filtering and display) - points to the bottom right section.

параметр	отчет	условие
№ партии	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Марка	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ГОСТ на выплавку	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ГОСТ на поставку	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ширина полосы (мм)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Толщина полосы (мм)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ширина сляба (мм)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Длина сляба (мм)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Толщина сляба (мм)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Год выплавки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Номер заявки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

вид продукции	Плавка (ККЦ)	Партия прокатки	Партия прокатки	Партия прокатки	Партия прокатки
раздел	Плавка (ККЦ)	Партия прокатки	Партия прокатки	Партия прокатки	Партия прокатки
параметр	Учетная дата	№ партии	Марка	ГОСТ на выплавку	ГОСТ на поставку
отобразить в отчете	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
применить функцию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
отсортировать	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
критерий поиска	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Система технологического анализа

## Свободная выборка

Для извлечения необходимой информации из хранилища назначаются критерии поиска, фильтрации и сортировки. Средства настройки содержат перечни доступных критериев и их значений.

ИТЦ Аусферр | Хранилище технологических данных. Система технологического анализа | 2010-10-13

регистрация | >> | фильтры | стандарт отчеты | сохран запросы | настройки | завершение работы

Плавка (ККЦ)  
Сляб  
Партия (ЛПЦ10)  
Г/к рулон (ЛПЦ10)  
Партия (ЛПЦ4)  
Г/к рулон (ЛПЦ4)  
Подкат (АНГЦ)  
Партия АНГЦ  
Оцинк. полоса  
Подкат (АНГЦ-2)  
Партия АНГЦ-2  
Оцинк. полоса (АНГЦ-2)  
Партия (АПП)  
Подкат (АПП)

Зона настройки критериев поиска по выбранному параметру

Критерий поиска

Учетная дата

Паспорт плавки.Дата выплавки=|2005-05-30|

операции: = <> > < >= <= like and or is null is not null

значение: 2010-10-13

применить сбросить

Настройки фильтрации и сортировки

Выбранный параметр

Параметр	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)
вид продукции	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)
раздел	Паспорт плавки	Замечания по выплавке	Замечания по выплавке	Замечания по выплавке	Замечания по выплавке
параметр	Дата выплавки	Номер плавки	Конвертер	Заданная марка	номер записи
бразить	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>
метка	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>
менять	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>
акцию	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>
сортировать	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>
критерий поиска	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>	<< < > >>



# Система технологического анализа

## Результаты выборки

Используя заданные пользователем настройки критериев поиска, фильтрации и сортировки система автоматически формирует отчет (массив) искомой информации.

The screenshot displays the 'ИТЦ Аусферр' software interface. On the left, a tree view shows a hierarchy of production items, including 'Плавка (ККЦ)' and various 'Партия' (Party) and 'Подкат' (Sub-category) entries. The main area shows a search filter configuration for 'Замечания по выплавке' (Remarks on casting). The filter is set to search for 'Плавка (ККЦ)' and 'Партия (АПП)'. The search criteria are defined as '=!2005-05-30!'. The resulting report, titled 'Стандартный отчет: Замечания по выплавке', shows 100 rows of data. A red arrow points to the row with date '2005-05-30', number '11661', converter '2', and brand 'SPCC(M)'. The table columns are: 'дата выплавки', 'номер плавки', 'конвертер', 'заданная марка', 'номер записи', and 'замечания'.

дата выплавки	номер плавки	конвертер	заданная марка	номер записи	замечания
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	4	Охлаждение качанием
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	1	Шлак отсекали воронкой/шаром
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	3	На запуск
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	1	Шлак отсекали воронкой/шаром
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	3	Слив стали Эмин.50сек.
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	4	м-1.п-1.в-Эб.
2005-05-30	11662	3	10	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11662	3	10	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11662	3	10	3	На УПК.
2005-05-30	11662	3	10	4	Слив по МЭПП
2005-05-30	11662	3	10	1	Шлак отсекали воронкой/шаром

# Система технологического анализа

## Работа с отчетами

Отчетная форма включает встроенные средства формирования различных графиков. «Продвинутые» пользователи могут уточнить отчет, напрямую отредактировав SQL-запрос.

Окно графического представления результатов выборки

результат: 100 строк

дата выплавки	номер плавки	конвертер	заданная марка	номер записи	замечания
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	4	Охлаждение качанием
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	1	Шлак отсекали воронкой/шаром
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	3	На запуск
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	1	Шлак отсекали воронкой/шаром
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	3	Слив стали Эмин.50сек.
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)	4	м-1.п-1.в-3б.
2005-05-30	11662	3	10	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11662	3	10	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11662	3		3	На УПК.
2005-05-30	11662	3		4	Слив по МЭПП
2005-05-30	11662	3		1	Шлак отсекали воронкой/шаром

Настройки параметров графика

Окно редактирования SQL-запроса

результат: 100 строк

```
select distinct top 100 kkc.PASPPLAVMAIN.DMG as "Дата выплавки" ,kkc.PASPPLAVMAIN.NUMK as "Номер Плавки" ,kkc.PASPPLAVMAIN.NUMK as "Конвертер" ,kkc.PASPPLAVMAIN.MI as "Заданная марка" ,kkc.PLAVREMARK.NUMSTR as "номер записи" ,kkc.PLAVREMARKI as "замечания" from item as item455, kkc.PLAVKAMAIN key left outer join (kkc.PASPPLAVMAIN key left outer join (kkc.PLAVREMARK)) where kkc.PLAVKAMAIN.id=item455.id and (kkc.PASPPLAVMAIN.DMG='2005-05-30')
```

построить график

дата выплавки	номер плавки	конвертер	заданная марка	номер записи	замечания
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	4	Охлаждение качанием
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	0	Шлак с чугуна не скачан
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	1	Шлак отсекали воронкой/шаром
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	2	Ковш б/у чистый
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	3	На запуск
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)		Шлак отсекали воронкой/шаром
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)		Ковш б/у чистый
2005-05-30	11661	2	SPCC(M)		Шлак с чугуна не скачан

Окно табличного представления результатов выборки

# Система технологического анализа

## Стандартные отчеты

Пользователи имеют возможность сохранения параметров выборки в качестве шаблона для формирования стандартных отчетов, которые в последствии могут быть активированы путем быстрого выбора из списка.

ИТЦ Аусферр | Хранилище технологических данных. Система технологического анализа | 2010-10-13

регистрация | >> | фильтры | стандарт. отчеты | сохран. запросы | настройки | завершение работы

Список стандартных отчетов

Стандартные отчеты

выберите отчет

- выберите отчет
- Химия разлитого металла (из ручного паспорта) МНЛЗ1и2
- Химия МНЛЗ№6 с назначением
- С/кошки за период с новой футеровкой
- Разливка по ручьям
- СТАН2500\_рулон
- шлак для фурмы
- ФГУП - РАЗЛИВКА общ. инф
- Гарнисаж
- Шлакообраз. материалы на выплавку
- Химия шлака
- ИМПОК2
- Ферросплавы из бункеров на ВОС ЭСПЦ
- Выдержка металла в ковше
- Замечания по выплавке
- запрос по азоту
- ФГУП - РАЗЛИВКА темп
- Плавки с МНЛЗ№5
- Плавки на АДС с Тмзпп
- Полная химия плавки ЭСПЦ с назначением
- ФГУП - РАЗЛИВКА данные по ручьям
- Полный хим. состав ЭСПЦ
- шифта
- алюминий на сливе
- алюминий на АДС
- Расходы ферросплавов и сыпучки ДСП
- Вес лома и чугуна на плавку
- Номера плавки по марке
- FeO и C
- Серв в готовой стали ЭСПЦ

Замечания по выплавке

вид продукции	Плавка (ККЦ)	Плавк
раздел	Паспорт плавки	Пасп
параметр	Дата выплавки	Номер
отобразить в отчете	<< <input checked="" type="checkbox"/> >>	<< <input type="checkbox"/> >>
применить функцию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
отсортировать	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
критерий поиска	<input checked="" type="checkbox"/> >>	<input type="checkbox"/> >>

Плавка (ККЦ) | Плавка (ККЦ)

Замечания по выплавке | Замечания по выплавке

номер записи | замечания

>> | <<  >>

>> | <<  >>

паспорта | отчет |  фильтры: | сброс | в стандартный..

# Паспорта технологии и качества

Система является удобным средством доступа ко всей технологической документации и паспортов, формирующихся в ходе производственного процесса. Предусмотрен срок хранения документов и технологической информации не менее 10 лет.

**Паспорт разливки плавки № 12345**

МНПЗ № 3      Дата **07-06-2005**      Смена

Номер плавки в серии **42**      Номер стальнойша 1      Номер промкода  
Подно металл **355.00**      Марка стали **08**      ГОСТ

Общая длина **139.64**      Количество заготовок **20**  
Длина годного **136.99**      ненерных заготовок

Температура	Время замера	Метраж	Скорость 1 р
1549	09:52:00		
1551	10:06:00		
1550	10:16:00		

**Информация по рудам**

Номер руды	Толщина, мм	Ширина, мм
9	250	150
10	1305	1305

**Паспорт качества рулона**

Смена  
Бригада  
Мастер пр-ва  
Мастер ОКП  
Учетчик

Заказчик  
Назначение  
№ контракта

Партия	Слаб			Рулон		
	№	Профиль	Вес	№	Профиль	Вес
2043761	1	1560x5300	15.8	1	1524x4.50	15.5

Химический состав						
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni
.030	.020	.260	.015	.015	.020	.040

Параметр	Задание	Факт. значения		
		Ср	Мин	Макс
Толщина, мм	4,5 <sup>0,3/-0,3</sup>	4.47	4.42	4.55
Ширина, мм	1400 <sup>30</sup>	1415	1412	1419

**Итоговая оценка геометрии рулона**

Параметр	Значение
σ <sub>B</sub> , Н/мм <sup>2</sup>	460
Отн. удл., %	28.0
KCU-20, Дж/см <sup>2</sup>	91
KCV+20, Дж/см <sup>2</sup>	140
KCA, Дж/см <sup>2</sup>	76

**Итоговая оценка качества рулона**

Параметр	Задание	Факт. значения			Норматив, %	В допуске, %	Выше допуска, %	Ниже допуска, %	Оценка
		Ср	Мин	Макс					
T <sub>с</sub> , °C	1080 <sup>20/-20</sup>	1079	1079	1079	92	100	0	0	+
T <sub>н</sub> , °C	880 <sup>15/-15</sup>	881	878	887	96	100	0	0	+
T <sub>сн</sub> , °C	580 <sup>20/-20</sup>	586	560	606	90	98	0	0	+

**Дополнительные технологические параметры**

Параметр	Норматив	Значение	Оценка
Время нагрева в печи, мин	>190	270	+
Обжатие	В ВОЛе, мм	20-140	70
	В ДУО, %	<=12	12
Заправочная скорость, м/с	В посл.кат.кл., %	>14	14
	Толщина раската, мм	28-32	32
Ускорение, м/с <sup>2</sup>	<=0.020	0.020	+
Пауза, с	>30	31	+
Номера вкл. гидросбивов	1,3,4,7	1,3,4,7	+
Кол-во энкопанелей, шт	>19	22	+
Номер первой секции душ.	>17	21	+
Длина неохлаждаемых концов, м	15	>=15	15
	15	>=15	15
Секции межкл. охладж, шт	0	0	+

**Замечания**      Заправочная скорость      > задания

**Технологический паспорт рулона**

Смена  
Бригада  
Мастер пр-ва  
Мастер ОКП  
Учетчик

Заказчик  
Назначение  
№ контракта

Партия	Слаб			Рулон			Время начала прокатки	НГД	экз	ВПП
	№	Профиль	Вес	№	Профиль	Вес				
2043761	1	1560x5300	15.8	0112	1524x4.50	15.5	11.03.2002 21:06	СТО 371	1	ГК

**Температурные режимы**

Параметр	Задание	Факт. значения			Норматив, %	В допуске, %	Выше допуска, %	Ниже допуска, %	Оценка
		Ср	Мин	Макс					
T <sub>с</sub> , °C	1080 <sup>20/-20</sup>	1079	1079	1079	92	100	0	0	+
T <sub>н</sub> , °C	880 <sup>15/-15</sup>	881	878	887	96	100	0	0	+
T <sub>сн</sub> , °C	580 <sup>20/-20</sup>	586	560	606	90	98	0	0	+

**Итоговая оценка температурных режимов прокатки рулона**      Годен

**Дополнительные технологические параметры**

Параметр	Норматив	Значение	Оценка
Время нагрева в печи, мин	>190	270	+
Обжатие	В ВОЛе, мм	20-140	70
	В ДУО, %	<=12	12
Заправочная скорость, м/с	В посл.кат.кл., %	>14	14
	Толщина раската, мм	28-32	32
Ускорение, м/с <sup>2</sup>	<=0.020	0.020	+
Пауза, с	>30	31	+
Номера вкл. гидросбивов	1,3,4,7	1,3,4,7	+
Кол-во энкопанелей, шт	>19	22	+
Номер первой секции душ.	>17	21	+
Длина неохлаждаемых концов, м	15	>=15	15
	15	>=15	15
Секции межкл. охладж, шт	0	0	+

**Замечания**      Заправочная скорость      > задания

**Цикл работы конвертера Чистота O<sub>2</sub> - 3**

Длит-сть, чм	Расход O <sub>2</sub> , м <sup>3</sup>	Замер температуры			
		Первый Время	Темп-ра, °C	Последний Время	Темп-ра, °C
00:00		18837	1650		
00:05					
00:00				Повалка	
00:15	20285				
00:04					
00:01	1182				
00:00					0.081
00:32	20285				0.064

**Присадки по ходу плавки**

27	07:28	07:29	07:30	07:31	07:32	07:33	07:37
9	370	370	370	350	350	309	249
24	1431	1436	1435	1444	1433	1430	1215
78	2081	0	0	2096	0	1127	2101
	0	0	0	0	0	0	0
	13	2178	2195	2	2273	1	8
	143	0	0	0	0	0	0

**Химический анализ**

Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	Al
.638	.188	.019	.056				
SiO <sub>2</sub>	MnO	MgO	Ocn.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
10.73	2.88	14.37	3.88	1.57	.61		

**Замечания**

## Сквозное отслеживание технологии

Функция позволяет проследить весь маршрут производства единицы продукции (плавки) и получить доступ к технологической и товаросопроводительной документации на всех стадиях производственного процесса. Данный сервис значительно облегчает работу персонала, например, при расследовании рекламаций.

ПРОИЗВОДСТВО		ОТГРУЗКА						
плавка	марка	ИТД	размер	к. кол.	вес	дата производства	подкат	товар
312345	ОВО	ГОСТ 9045-93	1340x8000	8	184.54	2005-06-07		
	ОВО	ГОСТ 9045-93	1305x3200	12	169.80	2005-06-07		
Итого по плавке: 354.34 т								
3123451	ОВО	СТП МРК 2209-2002	1310x2.00	8	178.32	2005-06-09	ЛПЦ-5	178.32
Итого по плавке: 178.32 т							Итого: 178.32 т	
3123451	СПС	СТП 14-101-205-98	1285x2.30	3	40.20	2005-07-29		
	ОВО	ГОСТ 9045-93	1315x2.30	7	94.97	2005-07-29		
	ОВО	ГОСТ 9045-93	1315x2.30	2	27.14	2005-07-29		
Итого по плавке: 162.80 т							ЛПЦ-5: 162.80 т	и сертификаты №: 6081
							ЛПЦ-АНГЦ: 168.88 т	Китай: 149.71 т
							Итого: 168.88 т	Итого: 149.71 т
4900	ОВО	ГОСТ 14918-80	1250x.50	1	7.84	2005-06-18		
	ОВО	ГОСТ 14918-80	1250x.50	4	84.54	2005-06-18		
	ОВО	ГОСТ 14918-80	1250x.50	7	55.46	2005-06-24		
Итого по плавке: 147.84 т							Итого: 134.72 т	и сертификаты №: 13591, 13802, 13806, 15087, 15355
3984	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250x.50	1	5.29	2005-06-18		
3986	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250x.50	10	42.74	2005-06-18		
3987	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250x.50	4	21.13	2005-06-18		
4006	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250x.50	4	21.01	2005-06-18		
Итого по плавке: 90.17 т							Итого: 94.85 т	и сертификаты №: 94.85 т
Итого: выплавлено 354.34							отгружено товарной продукции: 378.32, в т.ч. на экспорт: 149.71	

Список протоколов и паспортов

Сталеплавильный передел



Горячая прокатка



Холодная прокатка



Нанесение покрытий

Список сертификатов

## Порталы производственных подразделений

Предоставляют доступ к полному набору измерений, технологических протоколов и сопроводительных документов каждой единицы продукции на конкретном переделе.

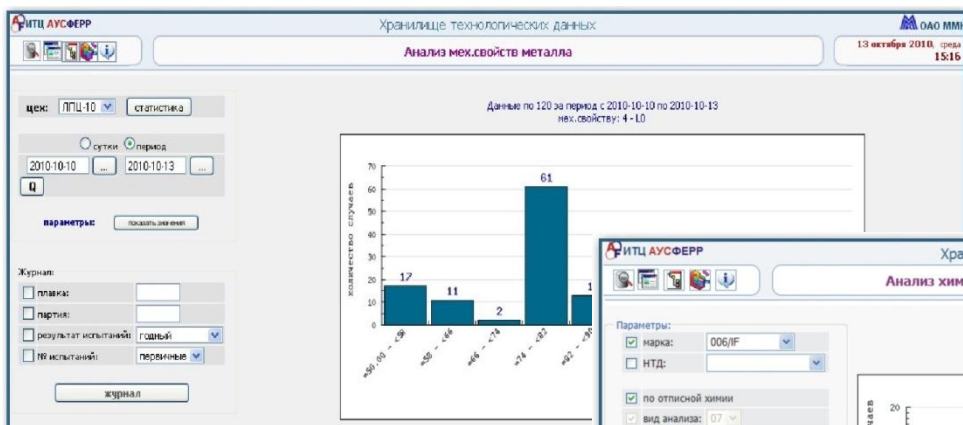
The screenshot shows a web portal titled "Хранилище технологических данных" (Technological Data Warehouse) for "Цеховой портал ЛПЦ-10". It includes a date filter set to "2007-12-19" and a "партия" (batch) filter set to "1274921".

Callouts and their corresponding features:

- Выбор даты производства** (Production date selection): Points to the date filter.
- Выбор партии продукции** (Product batch selection): Points to the batch filter.
- Основные параметры партии продукции** (Main parameters of the product batch): Points to the "партия 1274921" details section, which includes fields for "Время пост. на стан" (2007-12-19 01:25:55), "длина сляба" (8000), "ширина сляба" (1340), "толщина сляба" (250), "ширина рулона" (1265), "толщина рулона" (2.00), "Марка стали" (SAE 1006-A), "ГОСТ 1" (СТП ММК 352-2004), "ГОСТ 2" (СТП ММК 352-2004), and "Назначение" (120).
- Выбор единицы продукции** (Product unit selection): Points to the list of units on the left, such as "1274961 / 2.50 - SAE 1006-A".
- Основные параметры единицы продукции** (Main parameters of the product unit): Points to the "параметры рулона 1" section, which includes "вес рулона" (20.180), "длина рулона" (1022.60), "печь" (0), "ускорение" (-1.60), "режим ускорения" (-), "зачедление" (-), and "задание" (10.08).
- Вызов окон просмотра технологических параметров, показателей качества, паспортов технологии и качества, НСИ** (Call for viewing windows for technological parameters, quality indicators, technology and quality passports, NCI): Points to the right-hand menu with options like "Агрегаты", "Пирометры", "Датчики", "Технология", "Паспорта", "НСИ", and "Качество".
- Пример: Развертка температуры смотки по длине рулона** (Example: Unrolling temperature of the coil by length): Points to the "Пирометры" window, which displays a graph of temperature vs. length for "Пирометр А" and "Пирометр В". The graph shows a sharp initial drop in temperature followed by a relatively stable plateau around 650-660 degrees Celsius.

# Аналитические сервисы

В систему включены средства формирования и представления стандартной аналитической отчетности, предназначенные для оперативного проведения наиболее часто требующихся анализов.



Построение гистограмм, графиков, статистическая обработка



Формирование стандартных отчетов

## 3.2.3. Контроль качества и стабильности процессов



**Система контроля качества и стабильности процессов Корпоративного хранилища технологической информации** строится на основе статистического контроля процессов (Statistical Process Control - SPC) и реализует механизмы



Основные **факторы значимости** статистических методов контроля качества для металлургической промышленности:

□ **Передельный характер** производства

Многoperедельный характер производства металлопродукции (выплавка – разливка – горячая прокатка – холодная прокатка и т.д.) значительно затрудняет поиск и устранение истинных причин возникновения дефектов конечной продукции. Ручной анализ длинной технологической цепочки является трудозатратным, субъективным и, зачастую, позволяет персоналу предприятия скрывать возникновение проблем или перекладывать ответственность за их возникновение на другие этапы производства.

□ **Статистический характер** измерений параметров технологии и качества

Контроль качества металлопродукции осуществляется на образцах, представляющих незначительную часть общего объема изделия. Например, контроль химического состава производится на ничтожном в сравнении с весом плавки объеме металла. Механические свойства длиномерной продукции определяются на пробе, представляющей незначительную часть общей длины партии и т.д. Соответственно, управление технологией и качеством, а так же осуществление корректирующих воздействий на основе единичных отклонений приводит лишь к дестабилизации системы.

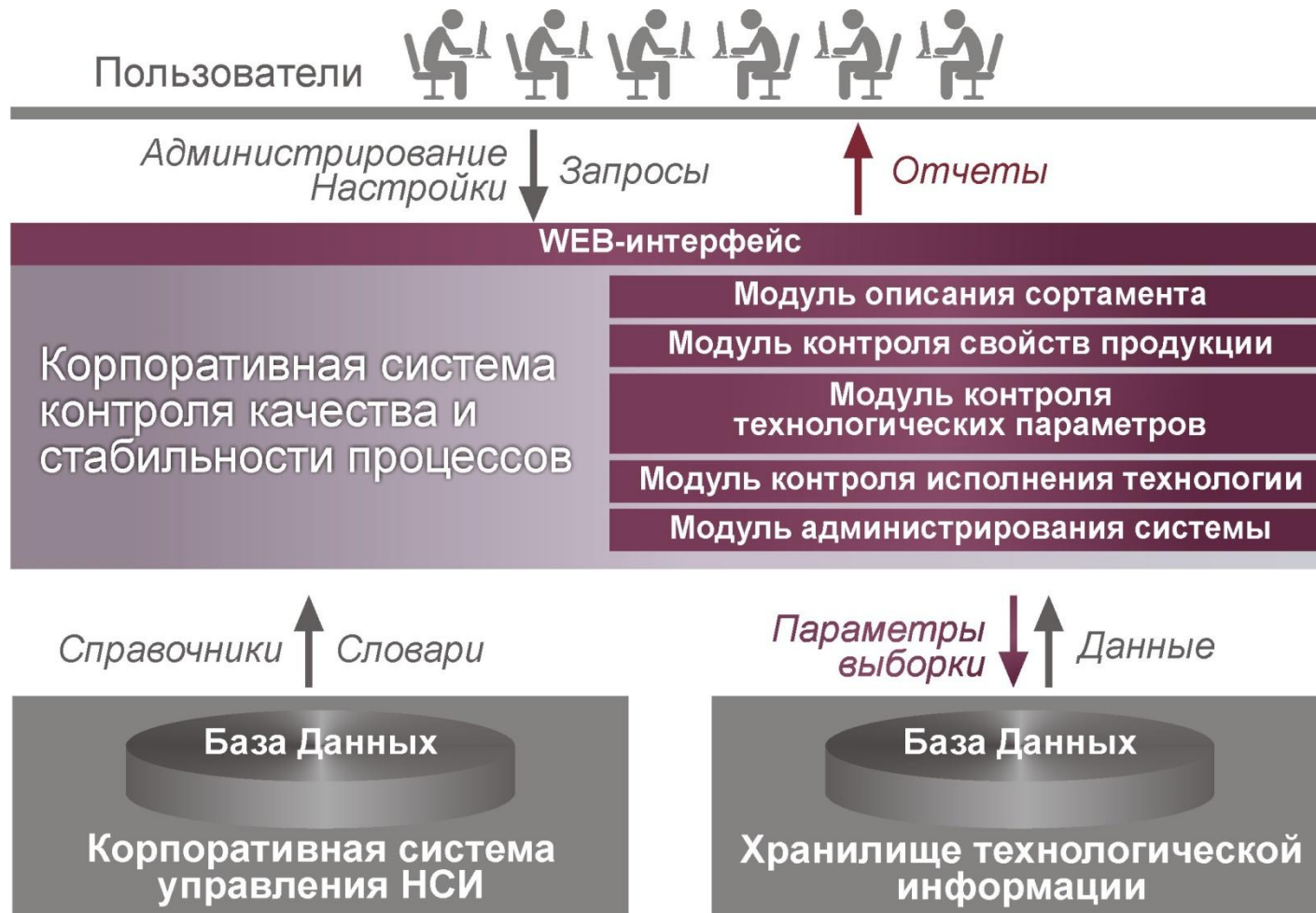
□ **Требования заказчиков** к системе менеджмента качества

Все больше потребителей металлопродукции включают использование статистических методов контроля в перечень обязательных требований к системе менеджмента качества поставщиков. В настоящее время такие требования, как правило, включают обязательное соблюдение международного ISO 3534.2-93 и национальных ГОСТ Р 50779.11-2000, ИСО ТУ 16949.

## Основные функции

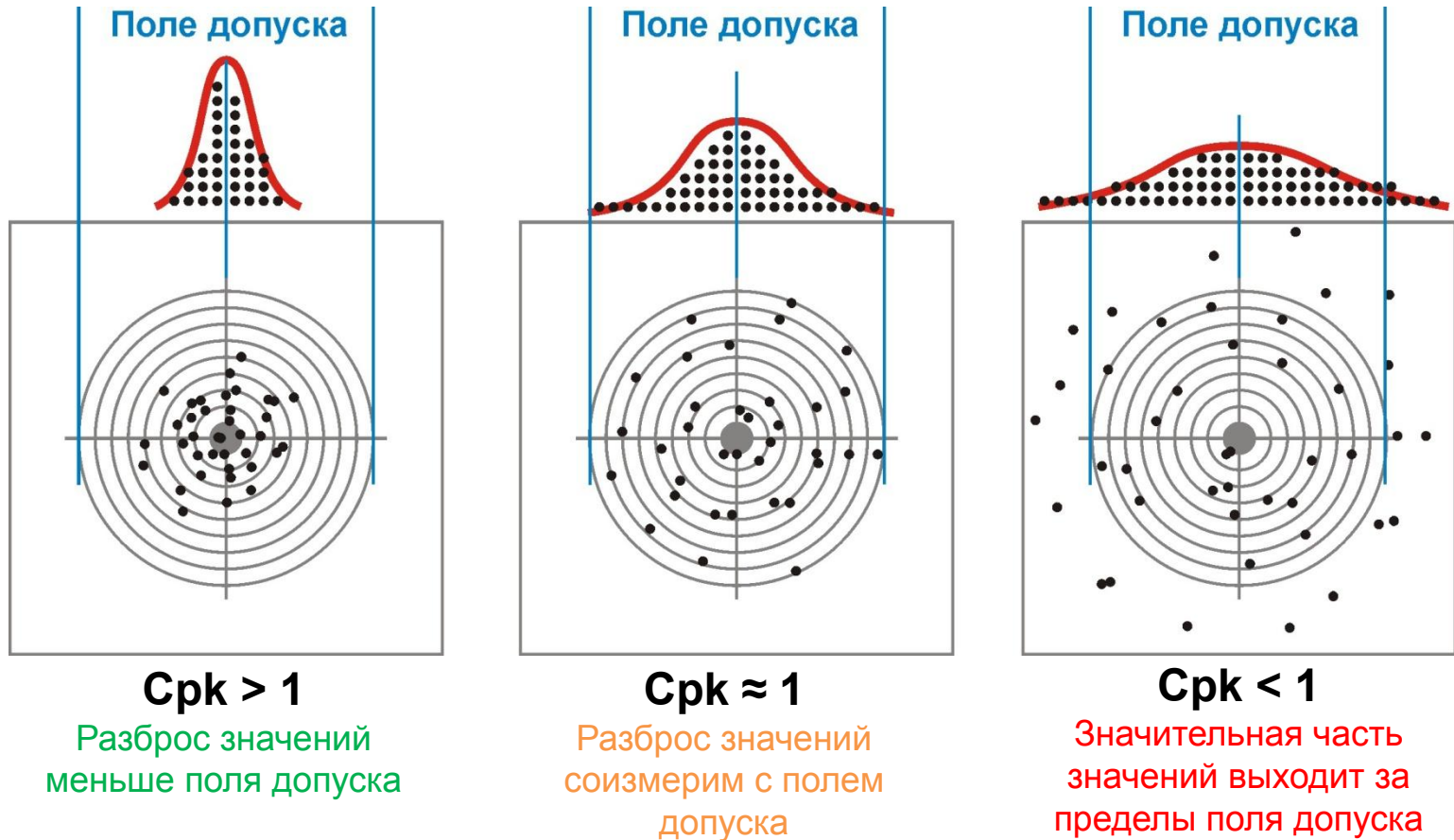
- ❑ Автоматизированная оценка стабильности параметров технологических процессов и качества продукции;
- ❑ Внесение своевременных корректирующих воздействий и контроль над их исполнением;
- ❑ Оценка эффективности работы производственных подразделений с точки зрения стабильности технологии и качества;
- ❑ Анализ технологических режимов, выявление тенденций и корреляций с целью оптимизации существующих и разработки новых технологий.

# Архитектура системы



## Индекс воспроизводимости $C_{pk}$

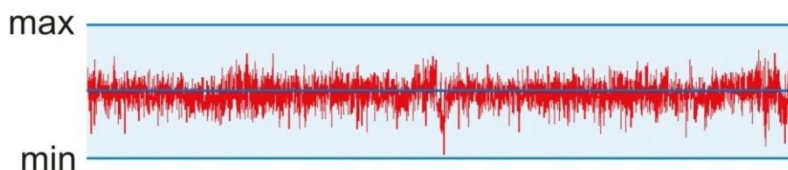
Для управления процессами в SPC используются специальные показатели – **индексы воспроизводимости**. Индекс воспроизводимости  $C_{pk}$  – **простая численная характеристика** процесса, объективно характеризующая настройку процесса относительно полей допуска.



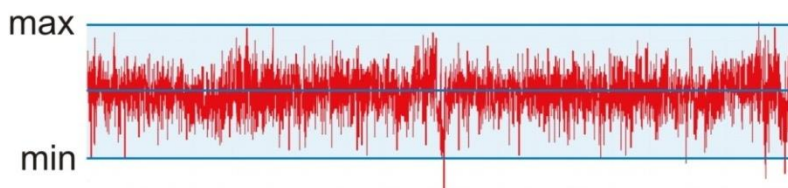
## Индекс воспроизводимости Срк

Индекс воспроизводимости объективно характеризует вероятность получения **некачественной продукции**. Ориентируясь на его значение технологи предприятия могут оперативно формировать заключение о состоянии процесса.

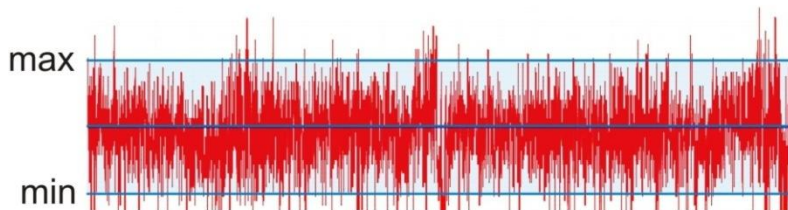
### Измерения контролируемого параметра



$C_{pk} = 1,41$



$C_{pk} = 1,02$



$C_{pk} = 0,75$

### Индекс воспроизводимости

$C_{pk} > 1,33$

**ХОРОШО**

менее 0,007% отклонений

$1 < C_{pk} < 1,33$

**УДОВЛЕТВАРИТЕЛЬНО**

0,007 - 0,27 % отклонений

$C_{pk} < 1$

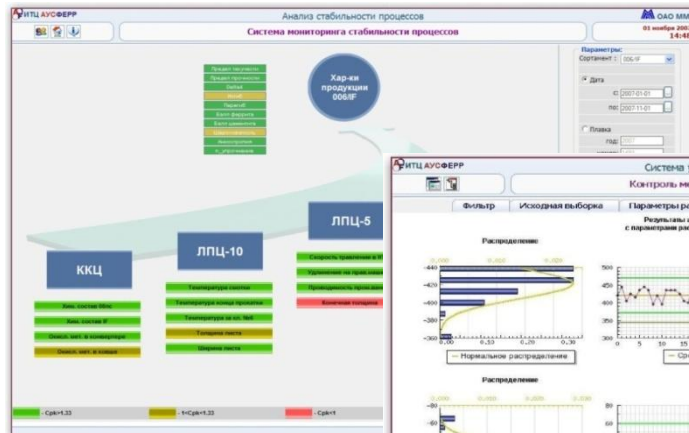
**НЕУДОВЛЕТВАРИТЕЛЬНО**

более 0,27% отклонений

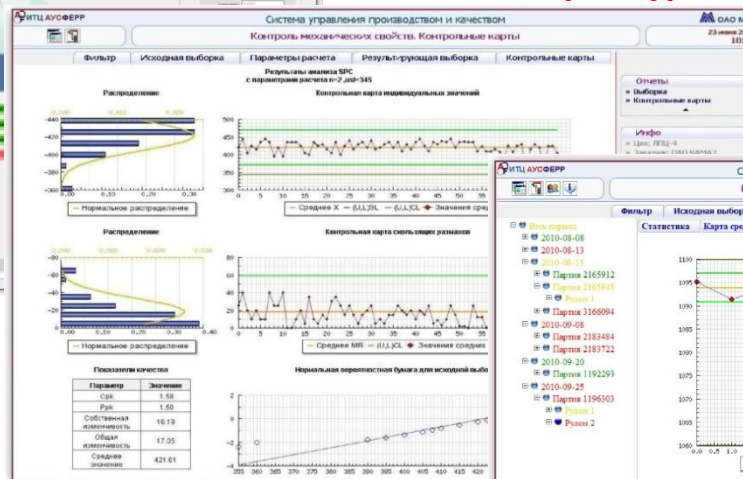
# Иерархия уровней аналитической отчетности

В системе предусмотрено три уровня аналитики и представления отчетности. **Верхний уровень** предназначен для обобщенного контроля технологического потока в целом. **Второй** - для получения стандартизованных отчетов по специальным характеристикам. **Нижний уровень** предназначен для детального анализа параметров производства конкретной единицы продукции.

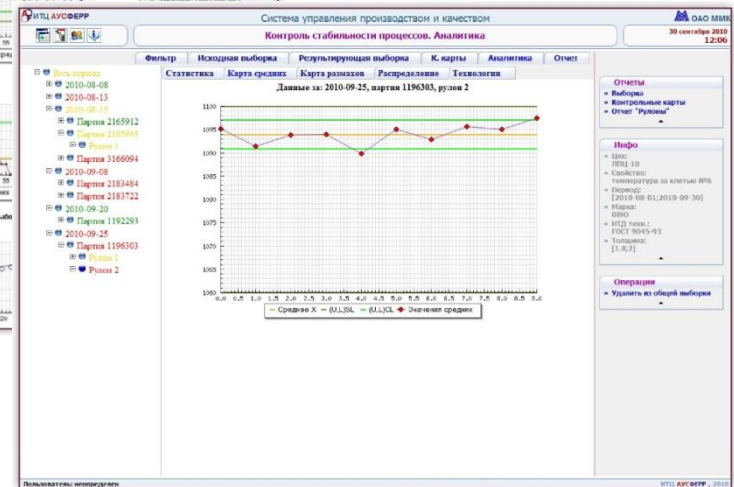
Отчет верхнего уровня



Отчет второго уровня

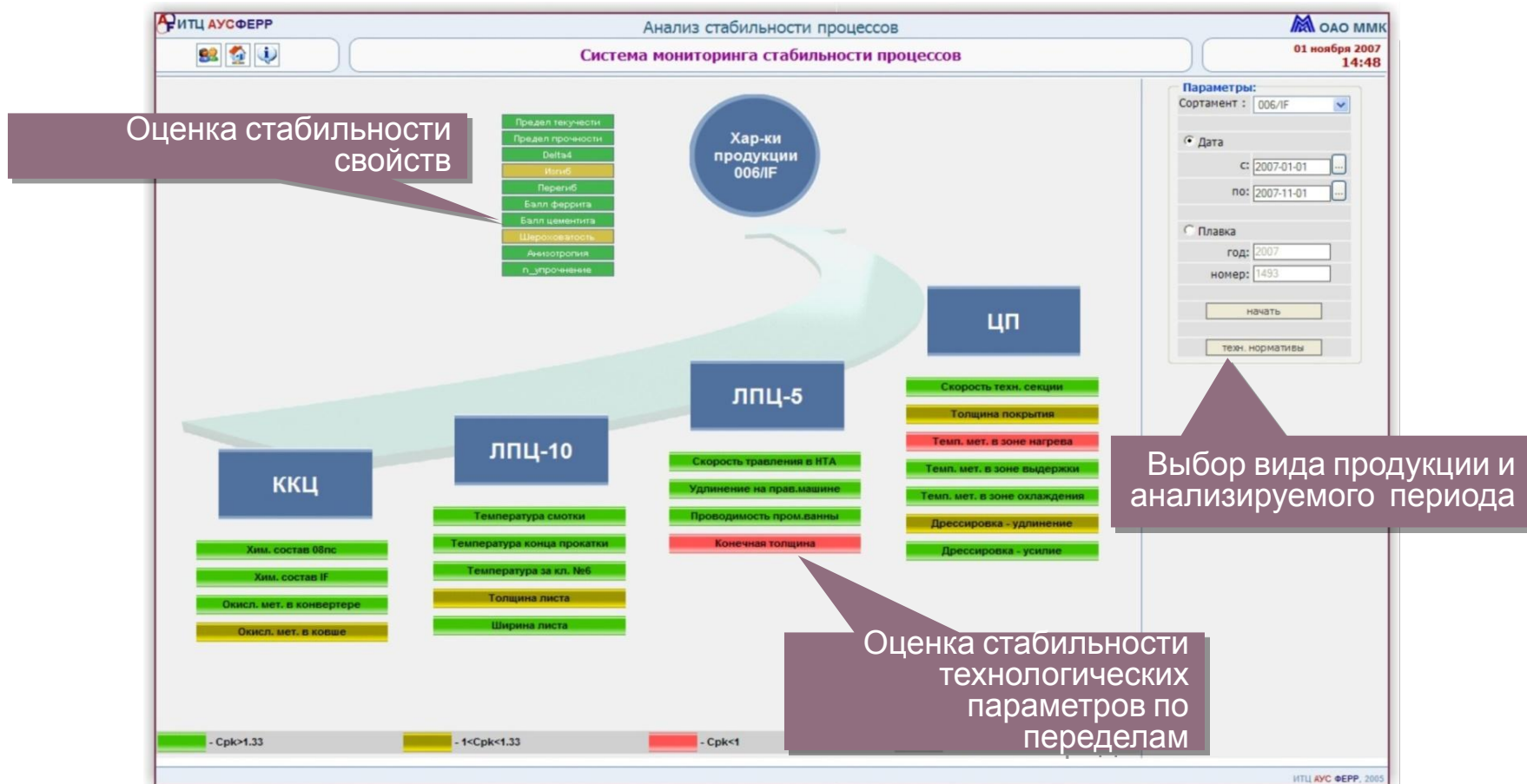


Отчет нижнего уровня



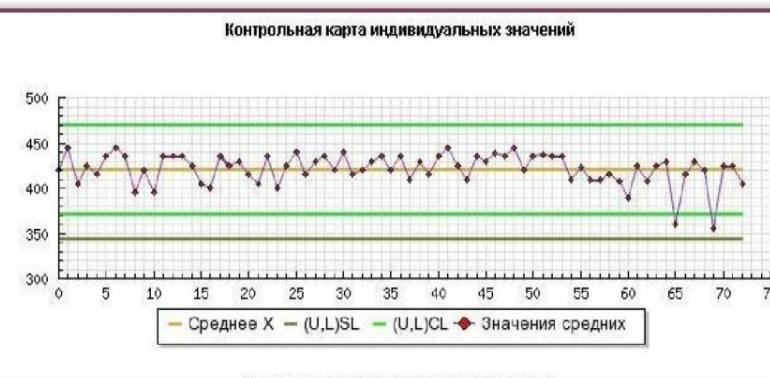
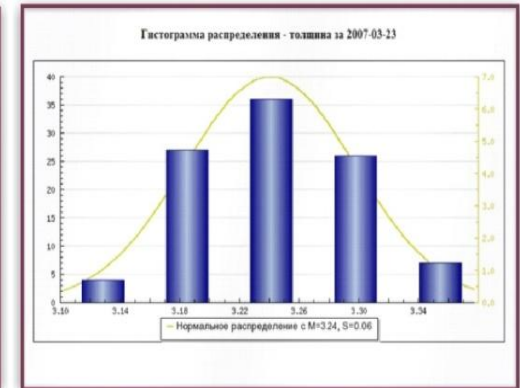
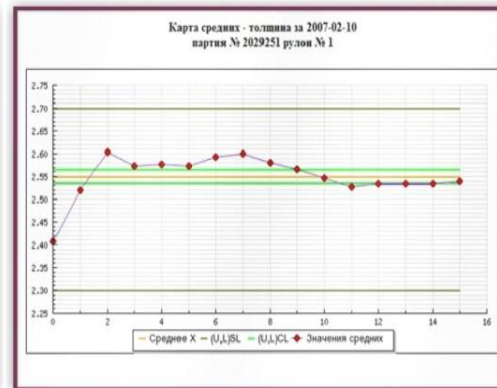
## Верхний уровень аналитической отчетности

Предназначен для обобщенного анализа показателей стабильности параметров производства и качества определенной позиции сортамента по всему технологическому потоку ее производства.



## Второй уровень анализа

**Выбор методик анализа.** Система позволяет гибко настраивать состав применяемых методик анализа и отчетных форм в зависимости от типа производства или требований нормативных документов - индексы воспроизводимости и пригодности, собственная и полная изменчивость, контрольные карты, гистограммы распределений и др.



Статистический анализ за 2007-02-10  
партия № 2014969 рулон № 1

Параметр	Обозначение	Значение
Извест: воспроизводимости	$C_p$	6.6884
Извест: пригодности	$P_p$	2.3360
Извест: воспроизводимости	$C_{pk}$	5.6642
Извест: пригодности	$P_{pk}$	1.9783
Доля точек выше $nl$	$F_{nl}$	0.0000
Доля точек ниже $li$	$F_{li}$	0.0000
Собственная изменчивость	$S_p$	0.9968
Полная изменчивость	$S_T$	2.8539
Верхняя граница	USL	930
Нижняя граница	LSL	890
Объем выборки	N	50

Всего  
 Пасов: 0  
 Режимов: 1  
 Неустойчивых: 0



## Второй уровень анализа

**Формирование выборки.** Система содержит средства описания сортамента и назначения для каждой его позиции контролируемых параметров. Для проведения анализа пользователи выбирают из полученного журнала интересующий их контролируемый параметр и устанавливают условия фильтрации, например, определенный период времени.

The screenshot shows a software interface with a left sidebar containing a tree view of product categories and a main table of parameters. Callouts provide context for various elements:

- Два корневых раздела: Свойства продукции, Технологические параметры** (Two root sections: Product properties, Technological parameters)
- Журнал контролируемых технологических параметров и свойств с привязкой к сортаменту продукции** (Journal of controlled technological parameters and properties with a link to the product assortment)
- Выбранный для анализа контролируемый параметр** (Selected parameter for analysis: температура за клетью №6)
- Условия фильтрации выборки** (Filtering conditions: 1: Период [2010-08-01:2010-09-30], 7\*: Толщина [1.8;2])
- Параметры расчетов** (Calculation parameters: 15 Объем подгрупп 5, 16\* Нижняя норм граница 1060, 17\* Верхняя норм граница 1100)

Исходная выборка	Результирующая выборка
Тип	Технологические нормативы
Цех	ЛПЦ-10
Свойство	температура за клетью №6
1: Период	[2010-08-01:2010-09-30]
2 Тип проката	
3 Марка	08Ю
4 Цех посл. передела	
5 НД хим.	
6 НТД техн.	ГОСТ 9045-93
7* Толщина	[1.8;2]
8 Ширина	
9 Содержание С	
10 Содержание V	
11 Содержание Mn	
12 Содержание Si	
13 Сз ( для 17Г1СУ)	
14 Вид посадки	
15 Объем подгрупп	5
16* Нижняя норм граница	1060
17* Верхняя норм граница	1100
18 Тип продукции	

## Второй уровень анализа

**Исходная выборка.** После определения параметров выборки и активации запроса осуществляется экспорт информации из **Хранилища технологической информации** и пользователю предоставляется массив исходной выборки.

The screenshot shows the 'ИТЦ АУСФЕРР' (ITC AUSFER) software interface. The main window title is 'Система управления производством и качеством' (Production and Quality Management System). The current view is 'Контроль стабильности процессов. Исходная выборка' (Process Stability Control. Initial Selection). The interface includes a navigation bar with tabs: 'Фильтр', 'Исходная выборка', 'Результирующая выборка', 'К. карты', 'Аналитика', and 'Отчет'. A table displays the initial selection data, and a right-hand sidebar contains sections for 'Отчеты' (Reports) and 'Инфо' (Info).

№	№ плавки	№ партии	№ рулона	Дата	Значение
13	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1086.00
14	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1083.00
15	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1079.00
16	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1078.00
17	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1082.00
18	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1087.00
19	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1087.00
20	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1087.00
21	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1087.00
22	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1086.00
23	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1085.00
24	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1083.00
25	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1082.00
26	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1078.00
27	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1075.00
28	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1077.00
29	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1081.00
30	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1079.00
31	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1078.00
32	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1077.00
33	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1079.00
34	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1076.00
35	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1071.00
36	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1070.00
37	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1075.00
38	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1075.00
39	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1074.00
40	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1074.00
41	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1071.00
42	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1072.00
43	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1074.00
44	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1074.00
45	16136	2161365	1	2010-08-08 15:41	1073.00

Пользователь: неопределен

ИТЦ АУСФЕРР, 2010

Отчеты

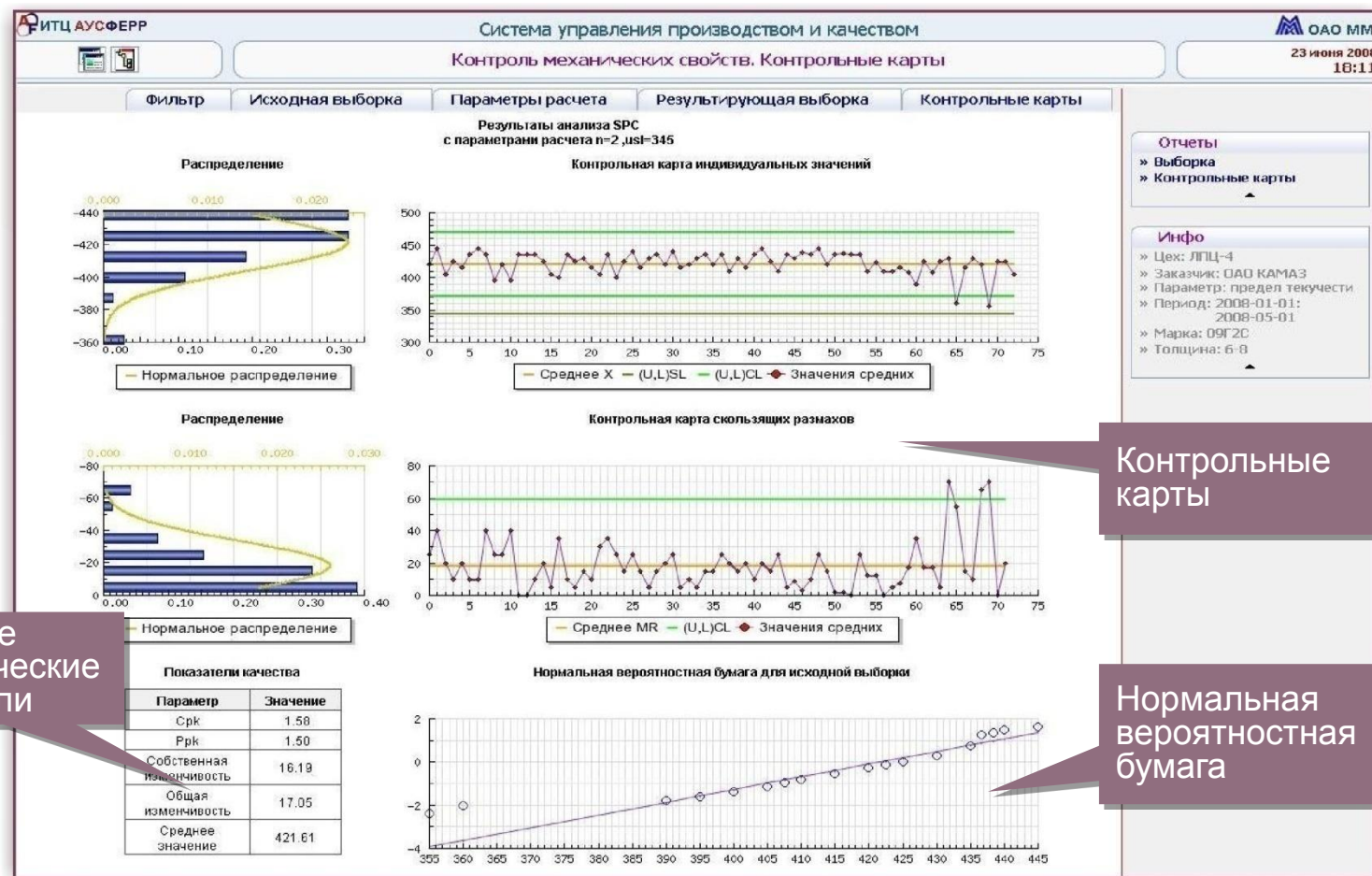
- » Выборка
- » Контрольные карты

Инфо

- » Цех: ККЦ
- » Свойство: Масса металлического лома
- » Период: [2008-06-01;2008-06-5]
- » Марка: 10
- » НТД техн.: ГОСТ 1050-88

## Второй уровень анализа

**Стандартный отчет.** По итогам расчетов автоматически формируется стандартный отчет, включающий результаты применения выбранных методик SPC.



## Второй уровень анализа (сервисные возможности)

**Пакетный режим анализа.** Пользователи могут создавать и сохранять собственные комплекты анализов и запускать автоматическую обработку всего пакета.

Каталог пакетов стандартных анализов

Окно просмотра, редактирования и активации стандартных запросов, входящих в пакет

№	Общие	Сортамент	Расчет
1	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Ширина 1860		[параметры]
2	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Толщина 1.8, ...		[параметры]
3	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Толщина 1.8, ...		[параметры]
4	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Толщина 2, ширина ...		[параметры]
5	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Толщина 1.8, ...		[параметры]
6	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Толщина 2, ширина ...		[параметры]
7	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Толщина 2, ширина ...		[параметры]
8	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Т6		[параметры]
9	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Ткл		[параметры]
10	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 \ Тсм		[параметры]
11	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ ...		[параметры]
12	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ ...		[параметры]
13	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ L ...		[параметры]
14	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ Ткл		[параметры]
15	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ ...		[параметры]
16	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ L ...		[параметры]
17	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ Т6		[параметры]
18	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ Тсм		[параметры]
19	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93, толщ. 2.4,2.6 \ ...		[параметры]
20	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 (АВТОПРОМ) \ для ...		[параметры]
21	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 (АВТОПРОМ) \ для ...		[параметры]
22	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 (АВТОПРОМ) \ для ...		[параметры]
23	\Технология \ ЛПЦ-10 \! \08Ю \ ГОСТ 9045-93 (АВТОПРОМ) \ для ...		[параметры]

Пользователь: неопределен

ИТЦ АУСФЕРР, 2010

## Второй уровень анализа (сервисные возможности)

**Сводный отчет.** По результатам пакетного анализа формируется сводный отчет. Он предназначен для оперативного анализа выбранного среза технологического процесса и содержит ключевые показатели SPC.

ИТЦ АУСФЕРР Система управления производством и качеством ОАО ММК  
19 апреля 2010 17:32  
Контроль стабильности процессов.

Сводный отчет за период с "2009-01-01:0:0" по "2009-12-01:0:0"

Сортамент	Параметры расчета			Результат				
	Тип продукции	Верхняя граница	Нижняя граница	N	Ср	Срк	Рр	Ррк
\ Технология \ ККЦ \ 13Г1С-У \ ТУ 14-1-3636 \ Расход Al	Плавка	1200.00	-	21	-	2.57	-	2.04
\ Технология \ ККЦ \ 17Г1С-У \ ТУ 14-1-1950 \ FeO в шлаке	Плавка	30.00	-	184	-	1.13	-	.89
\ Технология \ ККЦ \ 17Г1С-У \ ТУ 14-1-1950 \ Время слива	Плавка	720.00	240.00	186	1.68	1.26	1.09	.82
\ Технология \ ККЦ \ 13Г1С-У \ ТУ 14-1-3636 \ Расход ферросплавов	Плавка	1500.00	-	17	-	1.49	-	1.28
\ Технология \ ККЦ \ 17Г1С-У \ ТУ 14-1-1950 \ Основность	Плавка	-	2.80	184	-	.57	-	.41
\ Технология \ ККЦ \ 17Г1С-У \ ТУ 14-1-1950 \ Масса лома	Плавка	120.00	80.00	187	1.64	1.03	.43	.27
\ Технология \ ККЦ \ 17Г1С-У \ ТУ 14-1-1950 \ С в пробе	Плавка	-	.03	52	-	.50	-	.40
\ Технология \ ККЦ \ 17Г1С-У \ ТУ 14-1-1950 \ Расход ферросплавов	Плавка	1500.00	-	151	-	1.52	-	1.19

Ссылки

Фильтр

Ср: от:  до:

Срк: от:  до:

Скрыть ошибки

Задать

Операции

Печать

## Второй уровень анализа (сервисные возможности)

**Адресная доставка отчетов.** В системе предусмотрена возможность проведения анализа в полностью автоматическом режиме. Для этого в специализированном окне создается расписание анализов, выбираются позиции сортамента и указываются адреса электронной почты, на которые системой будет отправлен сформированный отчет.

ИТЦ АУСФЕРР Система управления производством и качеством ОАО ММК  
Контроль стабильности процессов. Расписание 15 октября 2010 16:58

Фильтр Исходная выборка Результирующая выборка К. карты Аналитика Расписание Отчет

Задания  
Лаборатория  
ККЦ  
Гладских  
Трубные заказы

Расписание Сортамент Адресаты

Начало анализа 2008-06-01 00:00:00  
Окончание анализа 2008-11-30 00:00:00  
Направление анализа До / после даты начала  
Глубина анализа 1 мес.  
Периодичность анализа 1 мес.  
Сохранить

Отчеты  
» Авт. выполнение  
Операции  
» Управление адресатами

Предыдущее выполнение задания: 2008-06-01 00:00:00.000000 выполнено  
Следующее выполнение задания: 2008-07-01 00:00:00.000000

Пользователь: неопределен ИТЦ АУСФЕРР, 2010

## Уровень детального анализа

Пользователи могут просматривать результаты анализа по всей выборке, по отдельным партиям или единицам продукции. Для быстрого выбора необходимых элементов выборки используется цветовая маркировка в соответствии с индексом воспроизводимости.

**Дерево элементов выборки: дата**  
↓  
**партия**  
↓  
**единица продукции**

**Результаты анализа отдельного элемента выборки**

**Элементы выборки автоматически маркируются цветом в соответствии с величиной индекса воспроизводимости**

Пользователь: неопределен

Параметр	Обозначение	Значение
Индекс воспроизводимости	$C_p$	6.6884
Индекс пригодности	$P_p$	2.3360
Индекс воспроизводимости	$C_{pk}$	4.6642
Индекс пригодности	$P_{pk}$	1.9783
Доля точек выше $\bar{x} + 3\sigma$	$P_{ul}$	0.0000
Доля точек ниже $\bar{x} - 3\sigma$	$P_{ll}$	0.0000
Собственная изменчивость	$S_0$	0.9968
Полная изменчивость	$S_T$	2.8539
Верхняя граница	USL	930
Нижняя граница	LSL	890
Объем выборки	N	50

Всего  
Партий: 0  
Рулонов: 1  
Нестабильных: 0

## Уровень детального анализа

Просмотр обобщенных данных позволяет выявить периоды времени или другие закономерности в появлении отклонений контролируемых параметров. Обнаруженные «проблемные» участки выборки могут быть детально рассмотрены и проанализированы.



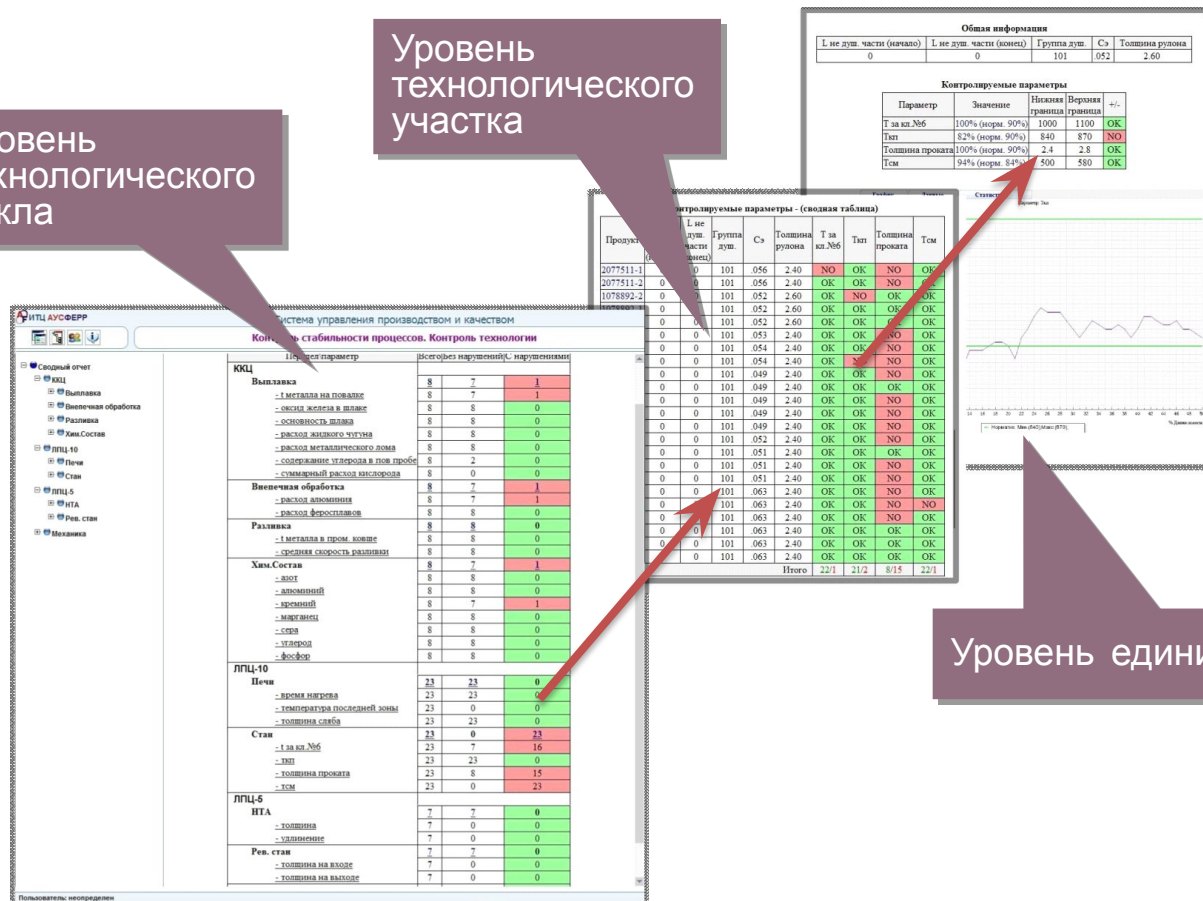


# Контроль исполнения технологии

В системе предусмотрена **функция масштабируемого контроля технологии**. Пользователи могут **оперативно** контролировать **степень соблюдения технологии** в масштабе всей технологической цепочки, производственного участка или отдельной единицы продукции.

Уровень технологического цикла

Уровень технологического участка



Уровень единицы продукции

## Контроль исполнения технологии

**Уровень технологического цикла.** Содержит общую информацию по всем технологическим стадиям производства выбранной позиции сортамента с **перечнем контролируемых параметров** и **выделением места** и **количества обнаруженных отклонений** за выбранный период времени.

ИТЦ АУСФЕРР Система управления производством и качеством

Контроль стабильности процессов. Контроль технологии

Сводный отчет

- ККЦ
  - Выплавка
  - Внепечная обработка
  - Разливка
  - Хим.Состав
- ЛПЦ-10
  - Печи
  - Стан
- ЛПЦ-5
  - НТА
  - Рев. стан
  - Механика

Передел параметр	Всего/без нарушений/С нарушениями		
<b>ККЦ</b>			
<b>Выплавка</b>	8	7	1
- t металла на повалке	8	7	1
- оксид железа в шлаке	8	8	0
- основность шлака	8	8	0
- расход жидкого чугуна	8	8	0
- расход металлического лома	8	8	0
- содержание углерода в пов. пробе	8	2	0
- суммарный расход кислорода	8	0	0
<b>Внепечная обработка</b>	8	7	1
- расход алюминия	8	7	1
- расход ферросплавов	8	8	0
<b>Разливка</b>	8	8	0
- t металла в пром. ковше	8	8	0
- средняя скорость разливки	8	8	0
<b>Хим.Состав</b>	8	7	1
- азот	8	8	0
- алюминий	8	8	0
- кремний	8	7	1
- марганец	8	8	0
- сера	8	8	0
- углерод	8	8	0
- фосфор	8	8	0
<b>ЛПЦ-10</b>			
<b>Печи</b>	23	23	0
- время нагрева	23	23	0
- температура последней зоны	23	0	0
- толщина слюба	23	23	0
<b>Стан</b>	23	0	23
- t за кл. №6	23	7	16
- тпц	23	23	0
- толщина проката	23	8	15
- тсм	23	0	23
<b>ЛПЦ-5</b>			
<b>НТА</b>	7	7	0
- толщина	7	0	0
- удлинение	7	0	0
<b>Рев. стан</b>	7	7	0
- толщина на входе	7	0	0
- толщина на выходе	7	0	0

Сортамент

Марка : 08Ю

НТД техн. : ГОСТ 9045-93

Потребитель : ОАО АВТОВАЗ  
ДЛЯ ДИРЕКЦИИ ПО ЗАКУПКАМ  
МЕТАЛЛОСНАБ, ОАО АВТОВАЗ  
( ХРАНЕНИЕ ОАО ММК)

Толщина г-к : 2,60,2,40

Толщина х-к : 0,76

Гр. поверхности : I

Вытяжка : ОСВ

Оценки выполнения технологии

Всего Без нарушений С нарушениями		
8	7	1
8	7	1
8	8	0
8	8	0

Пользователь: неопределен

ИТЦ АУСФЕРР, 2010

Интернет | Защищенный режим: вкл. 100%

Дерево технологических процессов

Анализ технологической цепочки

Основные параметры выбранной позиции сортамента

Оценка исполнения технологии

## Контроль исполнения технологии

Уровень технологического передела. При переходе на этот уровень предоставляется информация о выявленных **отклонениях контролируемых параметров** по каждой партии продукции за выбранный период времени **на конкретном технологическом переделе.**

Сводный отчет

- ККЦ
  - Выплавка
  - Внепечная обработка
  - Разливка
  - Хим.Состав
- лпц-10
  - Печи
  - Стан
- лпц-5
  - НГА
  - Рев. ст.
- Механика

Контролируемые параметры - (сводная таблица)

Продукт	Л не душ. части (начало)	Л не душ. части (конец)	Группа душ.	Сз	Толщина рулона	Т за кл.№6	Ткт	Толщина проката	Тсм
2077511-1	0	0	101	.056	2.40	NO	OK	NO	OK
2077511-2	0	0	101	.056	2.40	OK	OK	NO	OK
1078892-2	0	0	101	.052	2.60	OK	NO	OK	OK
1078892-1	0	0	101	.052	2.60	OK	OK	OK	OK
1078893-1	0	0	101	.052	2.60	OK	OK	OK	OK
1079405-1	0	0	101	.053	2.40	OK	OK	NO	OK
2082772-2	0	0	101	.054	2.40	OK	OK	NO	OK
2082772-1	0	0	101	.054	2.40	OK	NO	NO	OK
1078496-3	0	0	101	.049	2.40	OK	OK	NO	OK
1078496-1	0	0	101	.049	2.40	OK	OK	OK	OK
1078496-2	0	0	101	.049	2.40	OK	OK	NO	OK
1078491-1	0	0	101	.049	2.40	OK	OK	NO	OK
1078491-2	0	0	101	.049	2.40	OK	OK	NO	OK
1079331-1	0	0	101	.052	2.40	OK	OK	NO	OK
3086873-3	0	0	101	.051	2.40	OK	OK	OK	OK
3086873-1	0	0	101	.051	2.40	OK	OK	NO	OK
3086873-2	0	0	101	.051	2.40	OK	OK	NO	OK
2077552-3	0	0	101	.063	2.40	OK	OK	NO	OK
2077552-2	0	0	101	.063	2.40	OK	OK	NO	NO
2077552-1	0	0	101	.063	2.40	OK	OK	NO	OK
2077553-2	0	0	101	.063	2.40	OK	OK	OK	OK
2077553-3	0	0	101	.063	2.40	OK	OK	OK	OK
2077553-1	0	0	101	.063	2.40	OK	OK	OK	OK
Итого						22/1	21/2	8/15	22/1

Основные параметры выбранной позиции сортамента

Сортамент:

Марка : 08Ю

НТД техн. : ГОСТ 9045-93

Потребитель : ОАО АВТОВАЗ  
ДЛЯ ДИРЕКЦИИ ПО ЗАКУПКАМ  
МЕТАЛЛОСНАБ, ОАО АВТОВАЗ  
(ХРАНЕНИЕ ОАО ММК)

Толщина г-к : 2.60,2.40

Толщина х-к : 0.76

Гр. поверхности : I

Вытяжка : ОСВ

Фильтр:

Плавка: Все >>

Оценка: Все >>

Операции:

Сортамент

Печать

Выбранный этап технологического цикла

Оценка исполнения технологии

Пользователь: неопределен

ИТЦ АУСФЕРР, 2010

# Контроль исполнения технологии

**Уровень единицы продукции.** Позволяет детально проанализировать изменение **контролируемых параметров** производства **отдельной единицы продукции.** Предусмотрена функция контроля исполнения технологии производства **длинномерной продукции.** Для каждого параметра задается **нормативная доля длины продукции,** на которой параметр должен укладываться в поле допуска.

The screenshot shows a web-based production control system. At the top, it displays 'Система управления производством и качеством' and 'Контроль стабильности процессов. Контроль технологии'. The date is 12 октября 2010.

**Информационные параметры** (Informational parameters) are shown in the 'Общая информация' table:

L не душ. части (начало)	L не душ. части (конец)	Группа душ.	Сэ	Толщина рулона
0	0	101	.052	2.60

**Контролируемые параметры** (Controlled parameters) are shown in the table below:

Параметр	Значение	Нижняя граница	Верхняя граница	+/-
Т.пл.№6	100% (норм. 90%)	1000	1100	OK
Ткт	82% (норм. 90%)	840	870	NO
Толщина проката	100% (норм. 90%)	2.4	2.8	OK
Тсм	94% (норм. 94%)	500	580	OK

Other visible elements include a 'Паспорт' (Passport) section with consumer information: 'Потребитель : ОАО АВТОВАЗ для ДИРЕКЦИИ ПО ЗАКУПКАМ МЕТАЛЛОСНАБ, ОАО АВТОВАЗ (ХРАНЕНИЕ ОАО ММК)' and 'Толщина г-к : 2.60,2.40'. There are also several graphs and data tables for detailed analysis.

## 3.2.4. Эффективность внедрения системы мониторинга технологического процесса

- ❑ Сквозной автоматизированный контроль технологии и качества по всем технологическим этапам производства;
- ❑ Повышении эффективности смежных систем автоматизации;
- ❑ Возможность проведения анализа технологической информации специалистами предприятия, не имеющими специальных навыков работы с базами данных;
- ❑ Объективная оценка работы персонала и агрегатов;
- ❑ Ускорение, уменьшение трудоемкости и повышение точности анализов технологических режимов, выявление тенденций и корреляций с целью оптимизации существующих и разработки новых технологий;
- ❑ Повышение эффективности и оперативности работы технологического и управленческого персонала предприятия;
- ❑ Снижение затрат на контроль качества продукции;
- ❑ Повышение качества продукции;
- ❑ Ускорение и обеспечение комплектности отгрузки;
- ❑ Уменьшение количества рекламаций, обеспечение позитивного имиджа предприятия и повышение конкурентоспособности продукции.