

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ

Презентации к курсу лекций
© И.П.Мазур

Модуль 2.

Автоматизированные технологические комплексы в металлургии

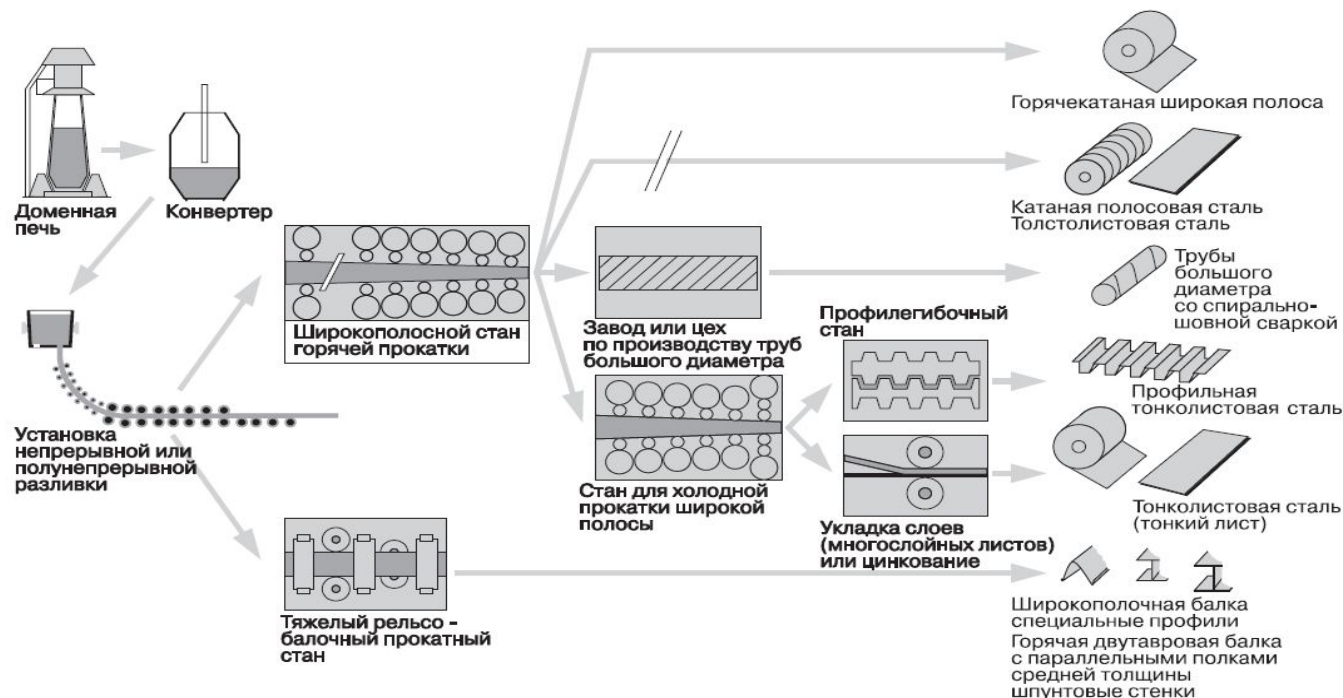
В презентации использованы рекламные материалы

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.).



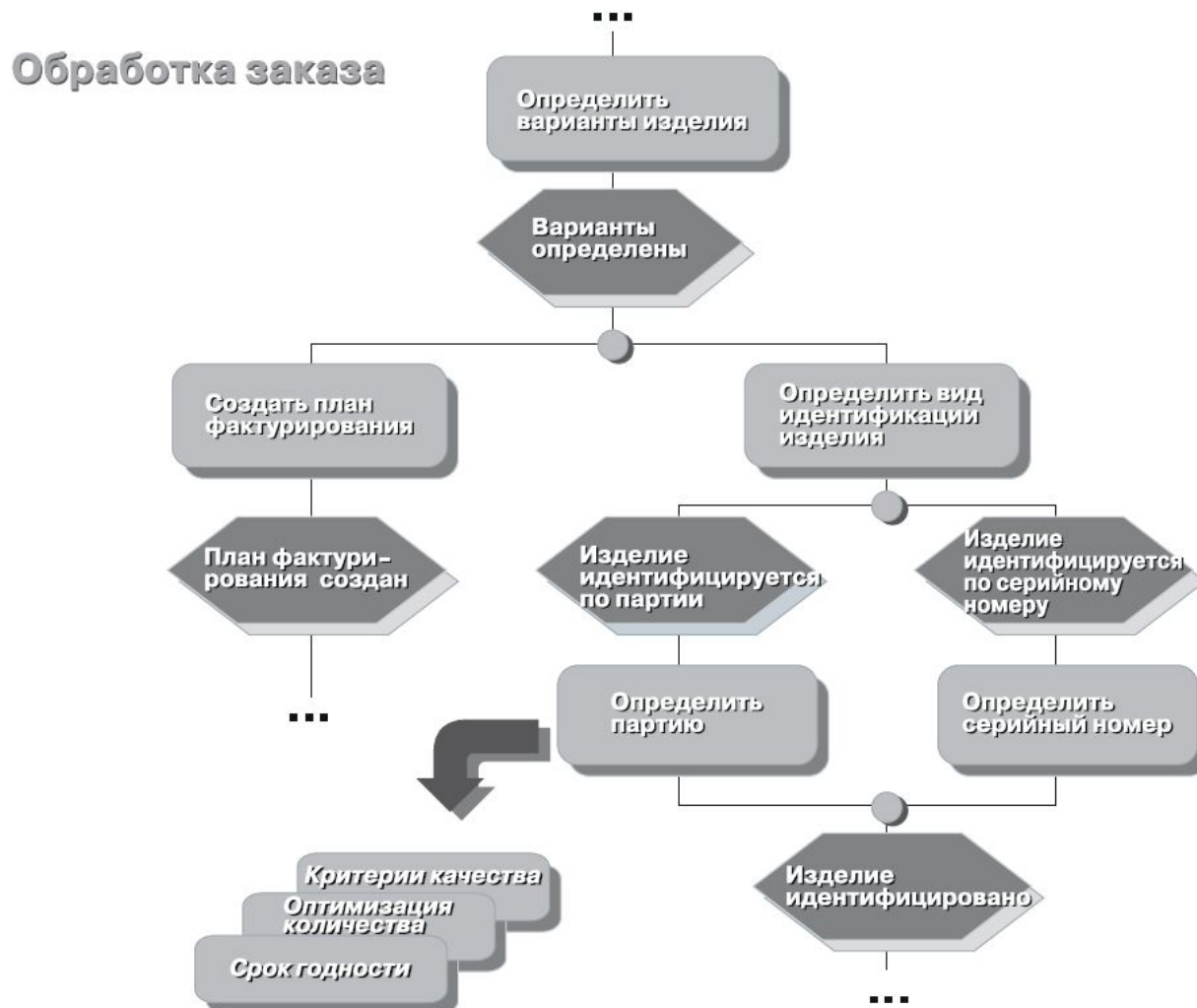
Требования к предприятиям черной металлургии. Для того, чтобы заказы клиентов были выполнены в соответствующем объеме и надлежащем качестве, необходимы интегрированные системы планирования и управления с актуальными и ориентированными на ситуацию данными о «портфеле» заказов и запасах материалов из всех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

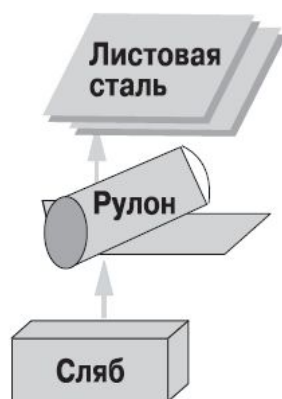
- ☐ управление складскими запасами по количеству и стоимости;
- ☐ обработки данных продаж и отгрузки;
- ☐ учета и отчетности.

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



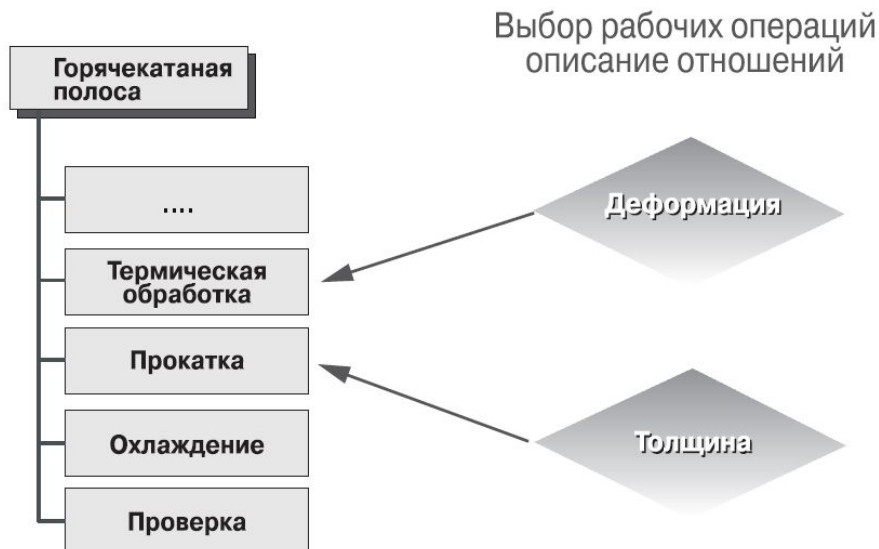
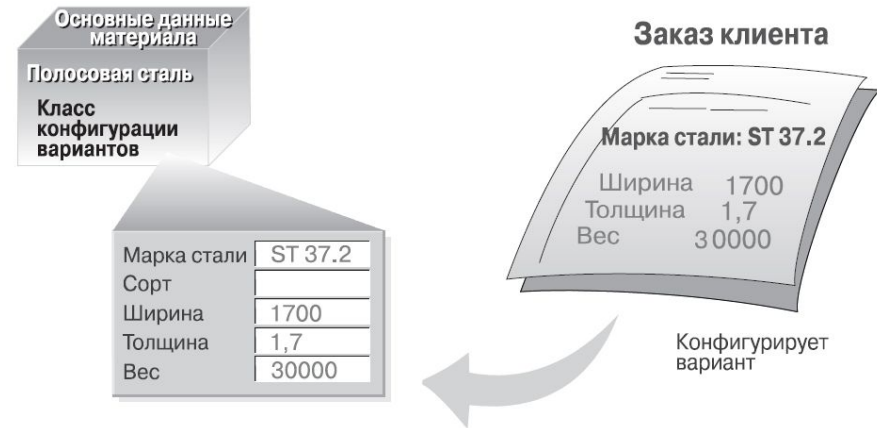
Планирование и производство вариантов



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**.



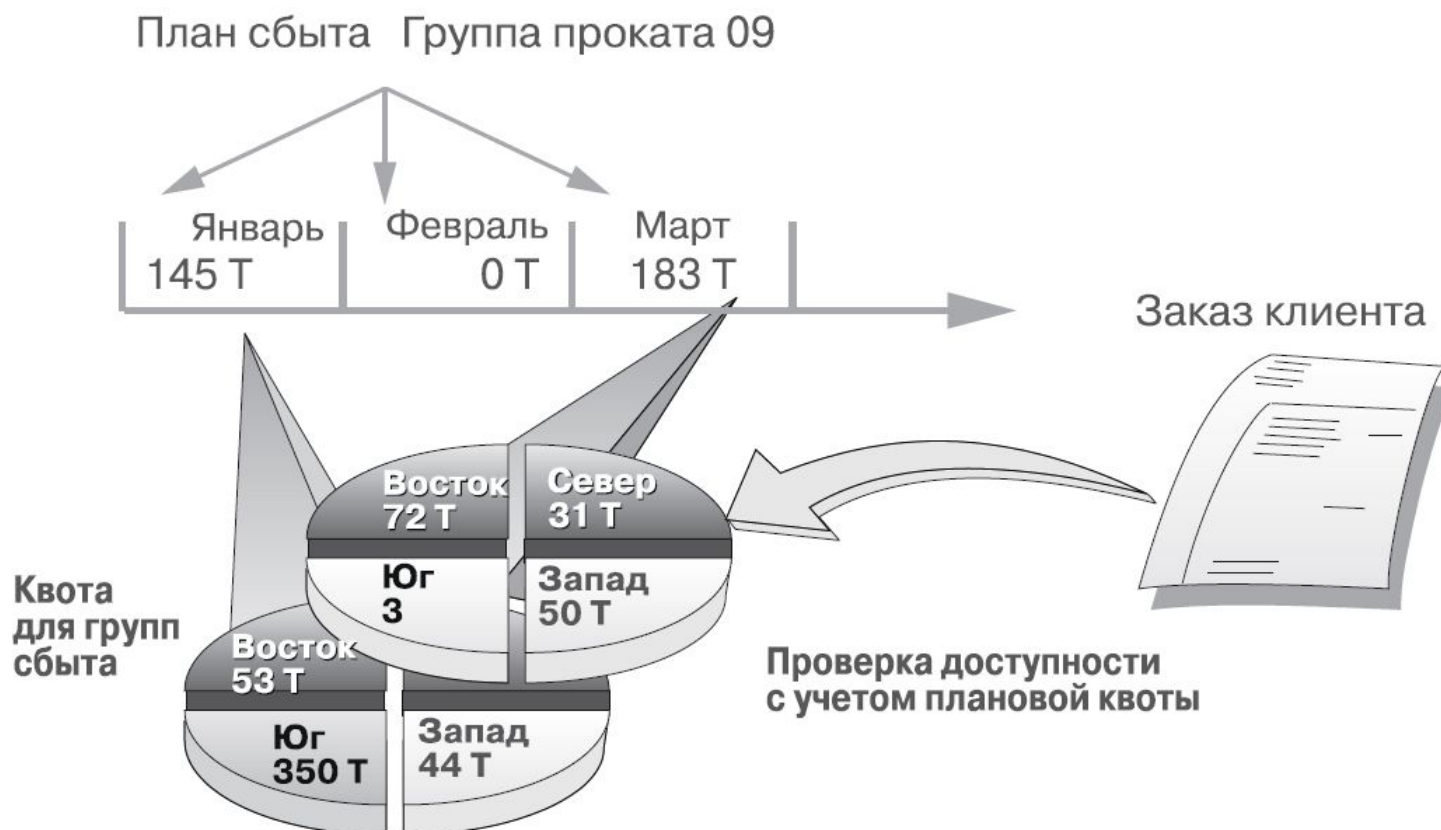
Признаки продукции задаются через заказ клиентов и имеют большое значение для обработки информации т.к. передаются на разные этапы производства. При этом могут появиться сотни признаков, а это приведет к значительному объему данных. Для ограничения данных используют интегрированную конфигурацию вариантов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

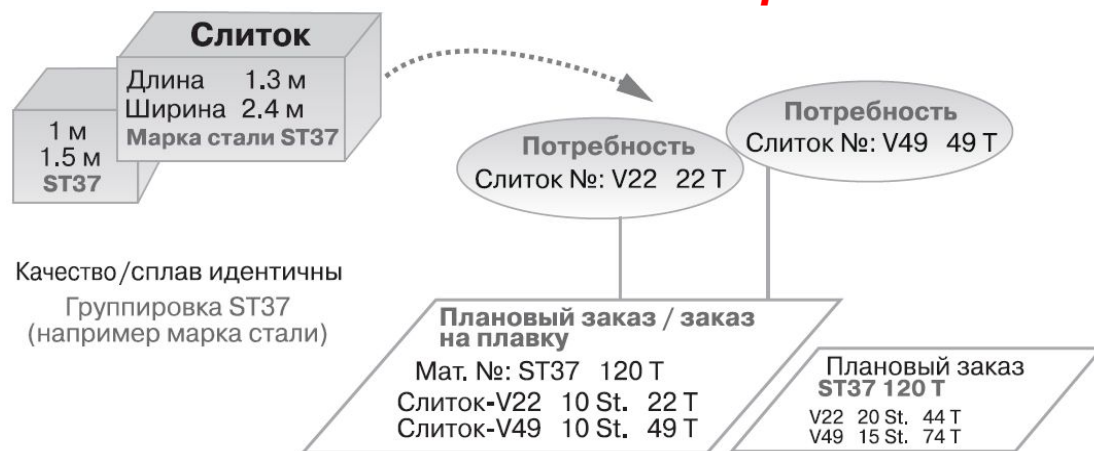
Клиент:	4711200
	Steel Trade Corp.
Дата поставки:	24.07.1997
Заказ:	019/388
Материал:	K41 полосовая сталь
Клиент	4711200
Марка стали	
Сорт	
Ширина	
Толщина	
Вес	

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**.



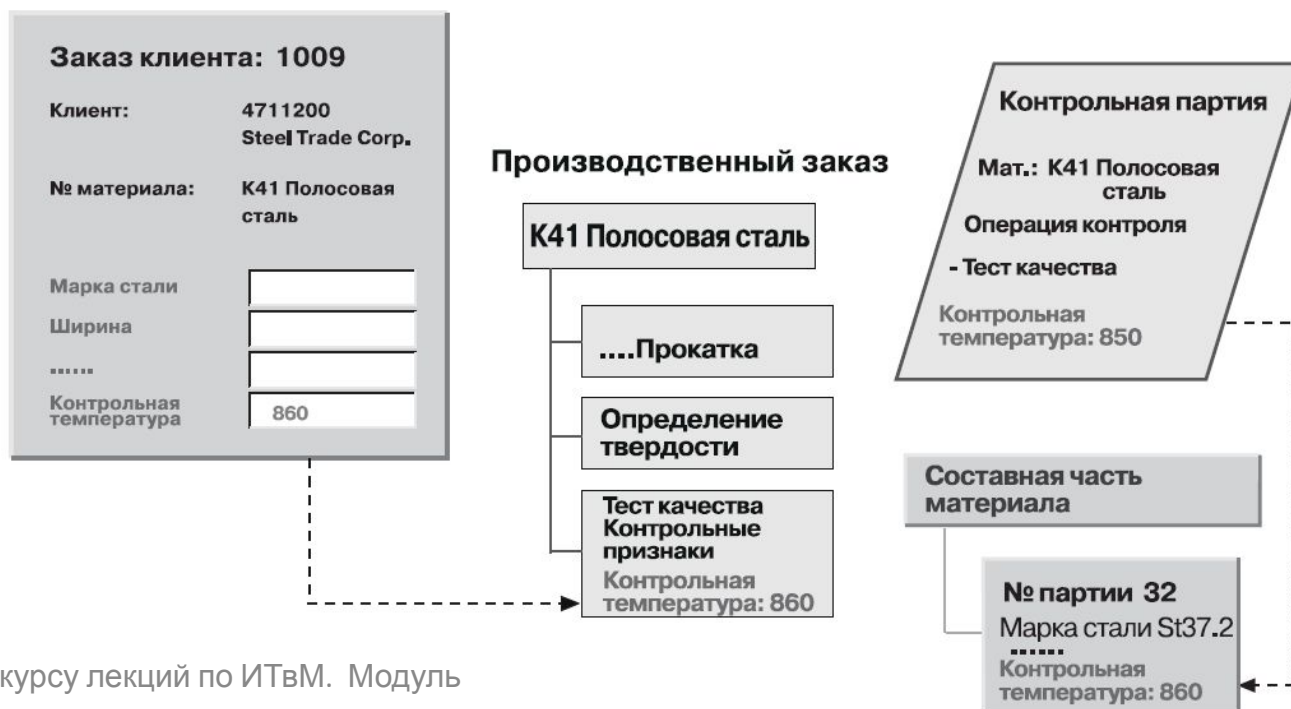
К моменту регистрации заказа появляется необходимость в **проверке доступности мощностей**, необходимых для выполнения заказа, для согласования пожеланий клиента с доступными ресурсами и обеспечения **оптимального использования оборудования**.

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**.

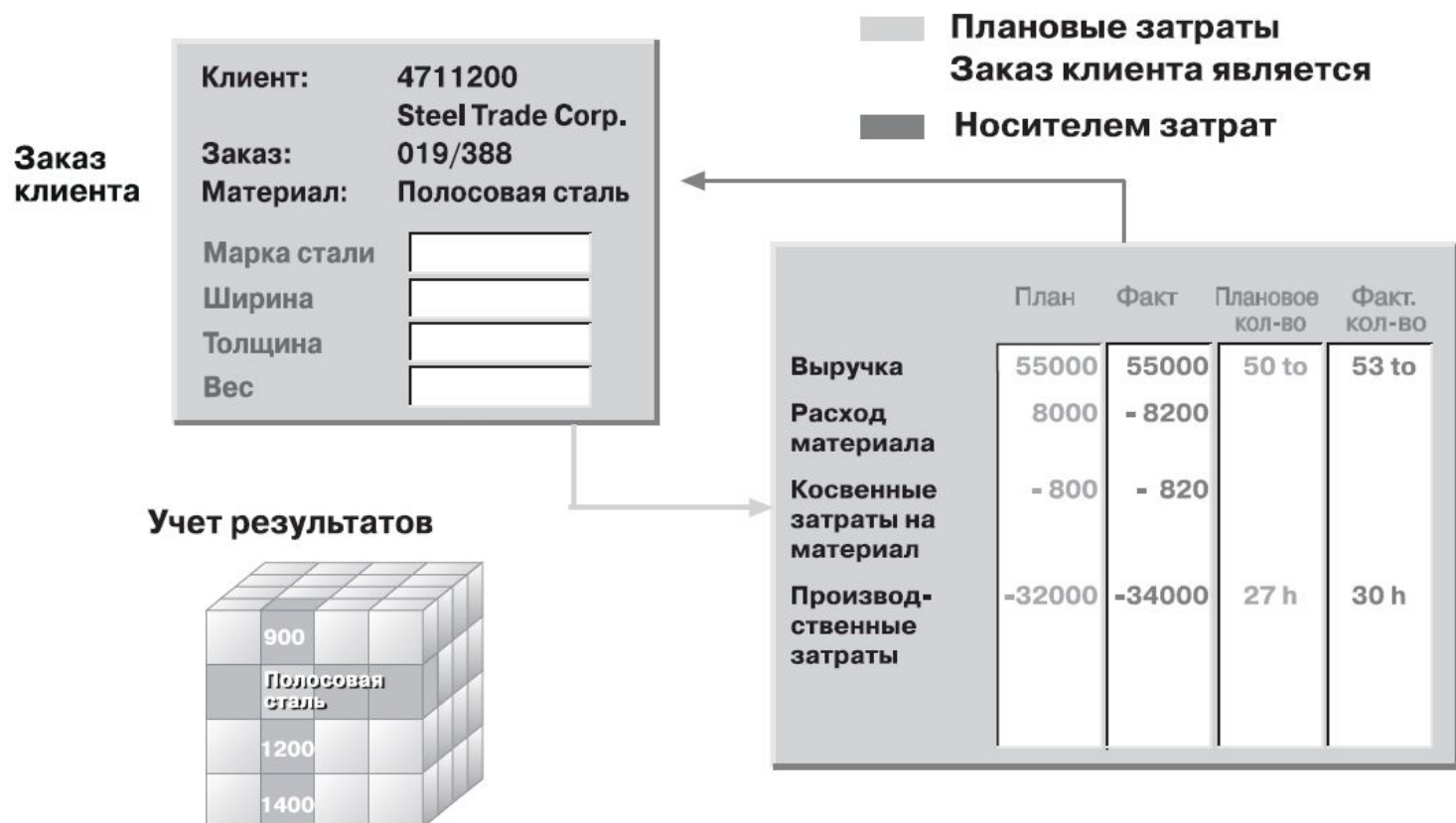
Производственный заказ / график заказов		
Плановый заказ	Изделие	Техкарта
Мат.: K41- -полосовая сталь Начало: 27.04.97 Количество: 82 Т Конец: 01.05.97	Исходный материал	
Мат.: K41-горяче- катаная полоса Начало: 21.04.97 Количество: 84.2 Т Конец: 27.04.97	Производственный заказ K41stb-Полосовая - Продольной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

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 внутрипроизводственных 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 промтелевидения 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.

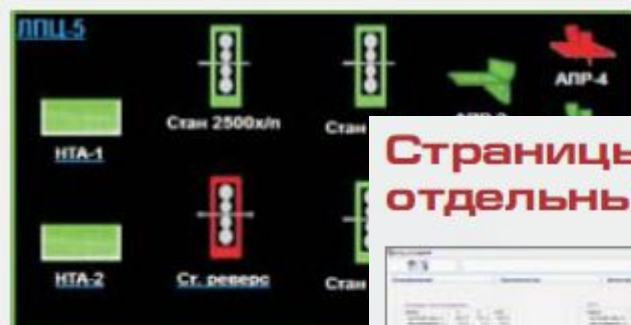
При нажатии на пиктограмму агрегата выводится соответствующая мнемосхема, которая более детально отображает технологический процесс на конкретной технологической линии. Агрегаты и остальные объекты визуализации (материалы, механизмы транспортной механизации) на данном типе мнемосхем выполнены в 3D-представлении.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



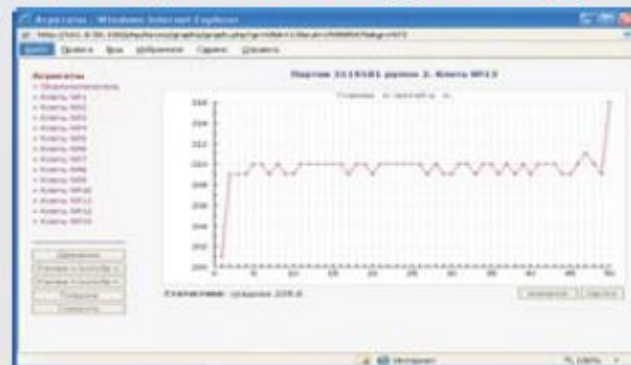
Параметры работы подразделения, состояние агрегатов

Сервисные функции



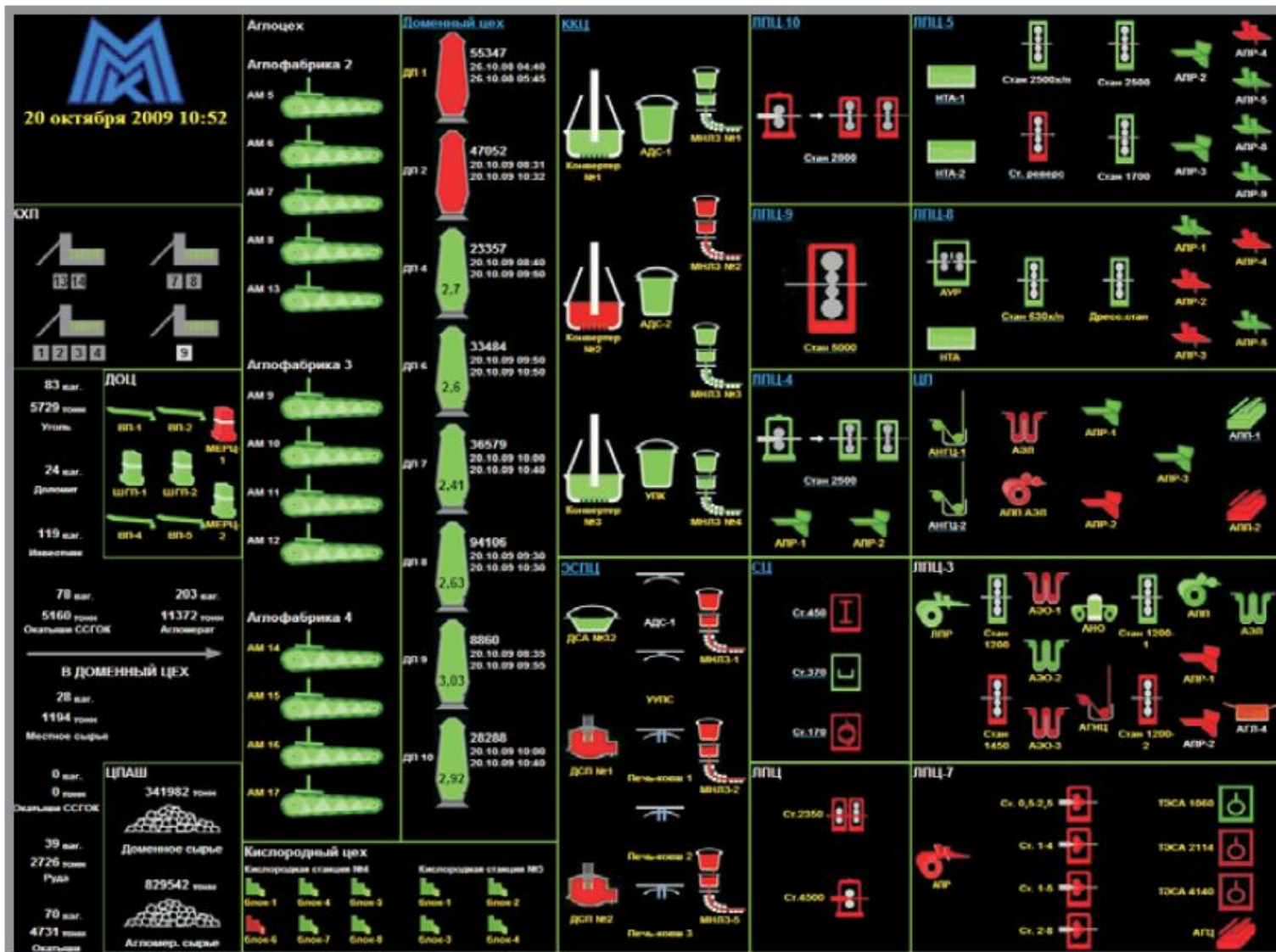
Мониторинг технологического процесса, состояние агрегатов, сводные данные

Доступ к исходным данным



Просмотр любых данных, обработанных системой

Мнемосхема центральной диспетчерской ОАО «ММК»

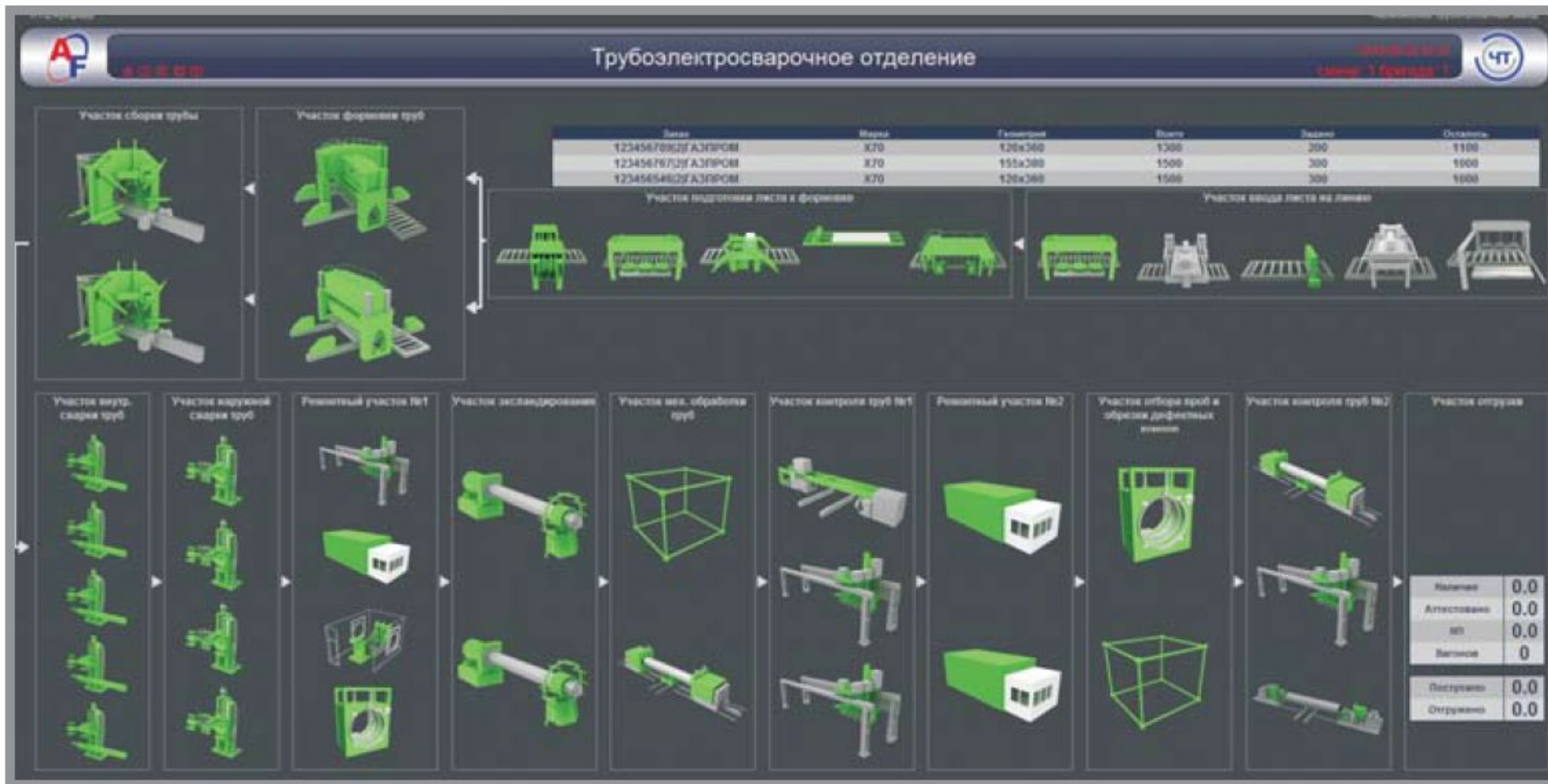


Презентация курсу лекций по теме: «Мнемосхема»

3.

© И.П.Мазур

Мнемосхема трубоэлектросварочного цеха «Высота 239 ОАО «ЧТПЗ»»

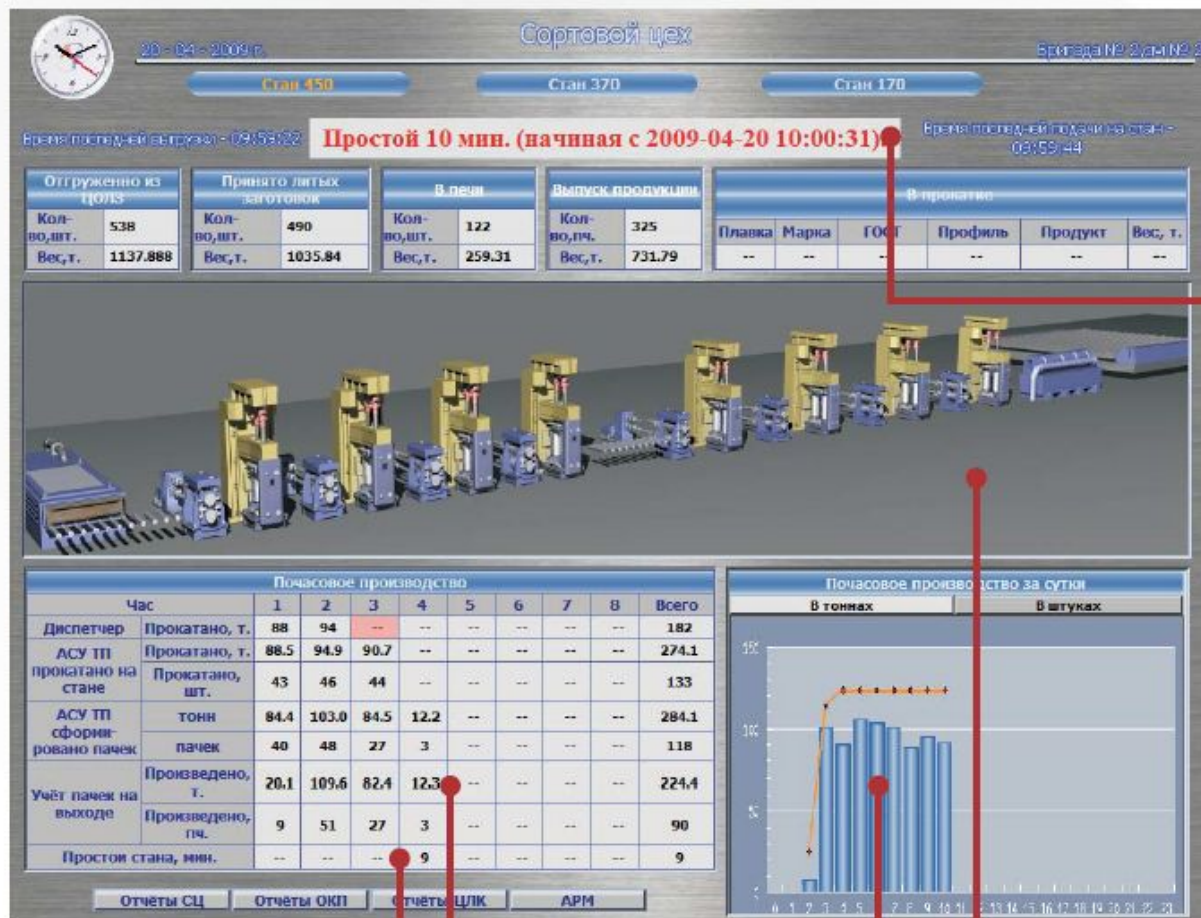


Мнемосхема производственной площадки завода штампованных компонентов ЗАО «ИНТЕРКОС-IV»



Пример:

Представление данных в окне мониторинга цеха

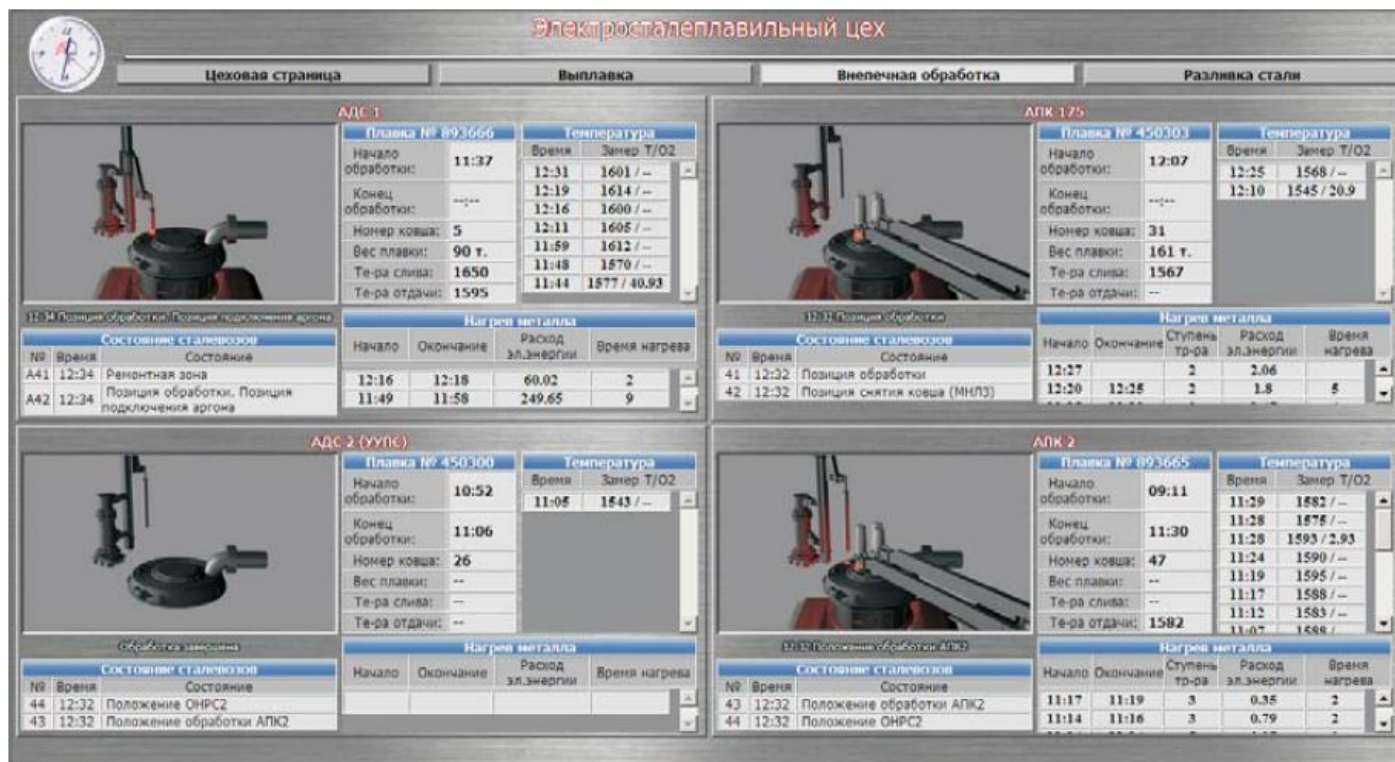


Простои

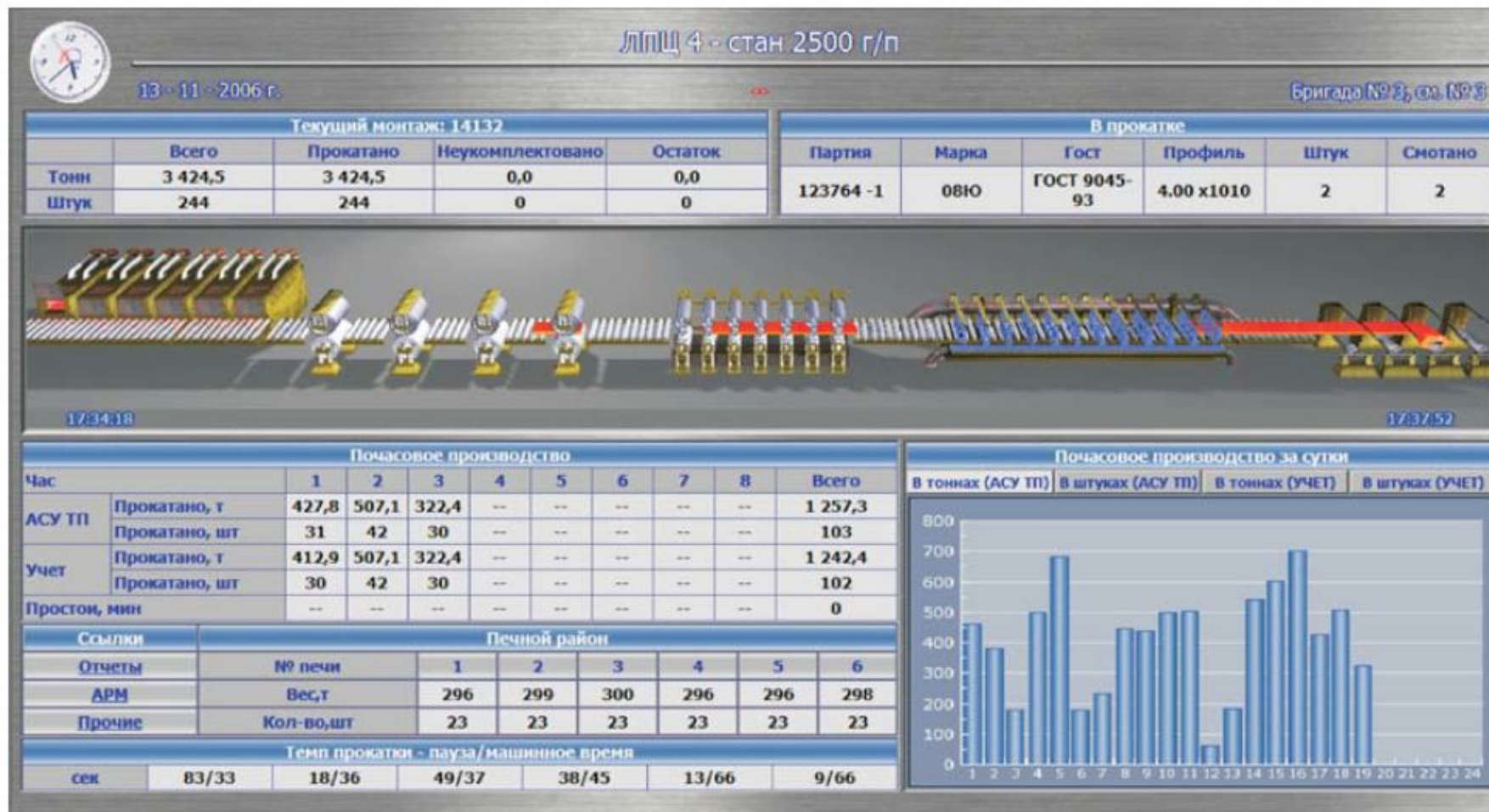
Отчет о производстве с расчетом "горячего часа"

Визуализация состояния агрегата

Цех и агрегаты сталеплавильного комплекса



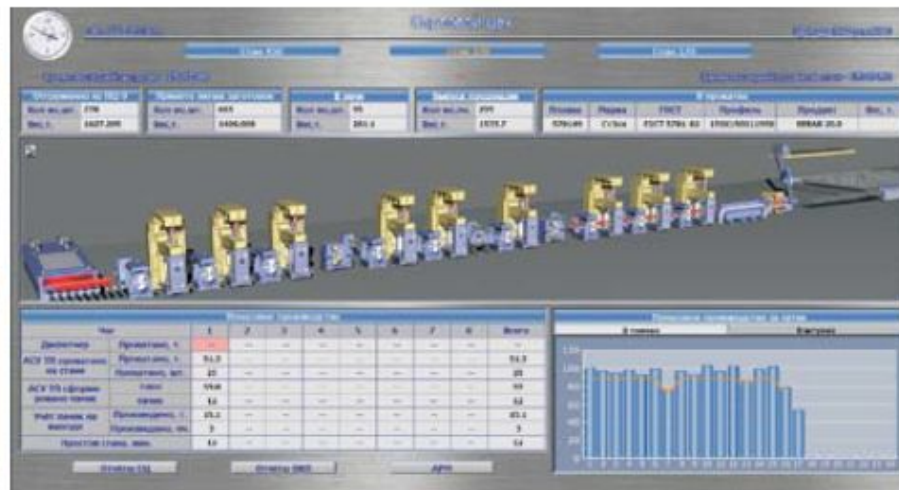
Цеха и агрегаты горячей прокатки



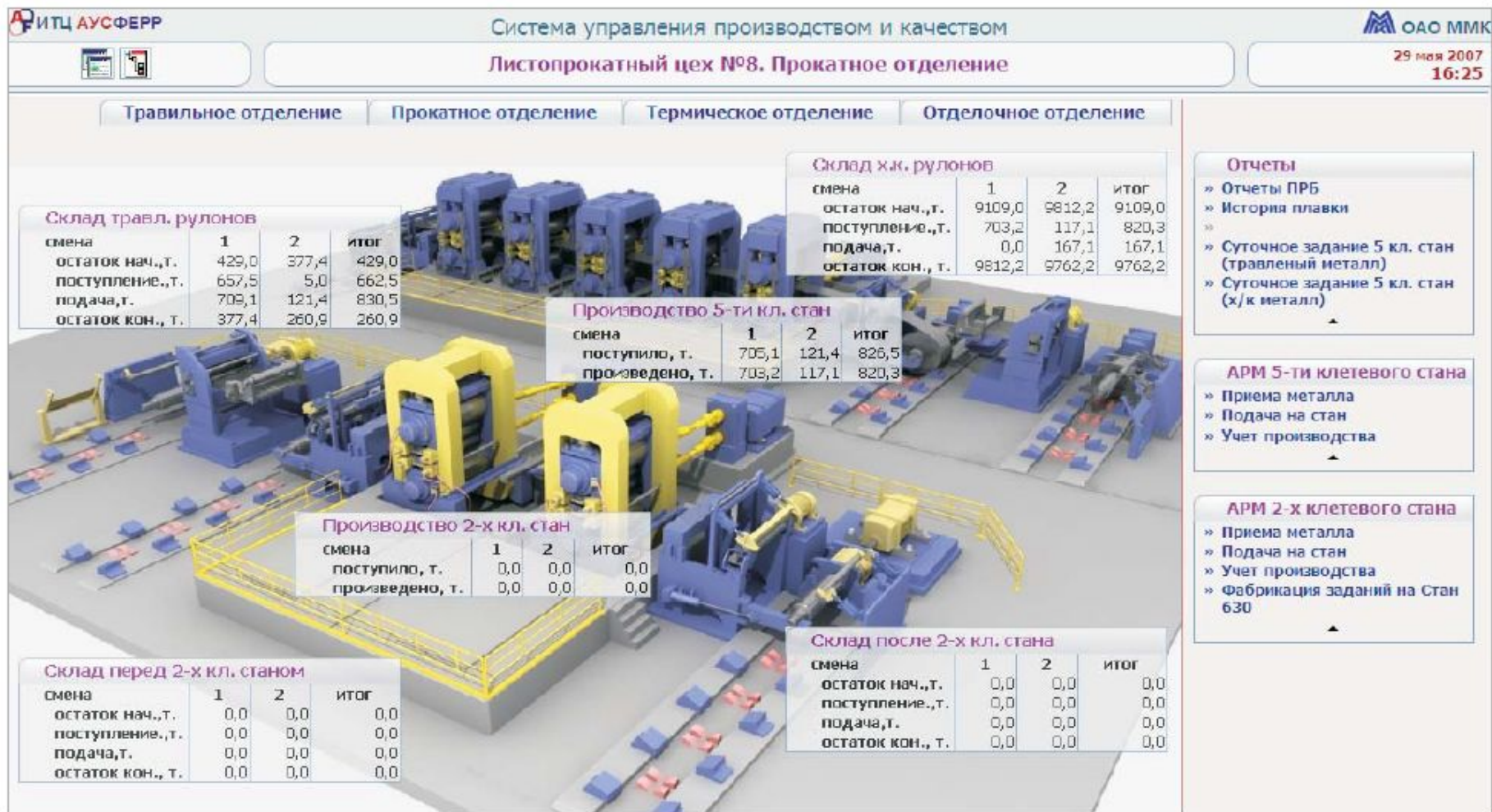
Цеха и агрегаты горячей прокатки



Цеха и агрегаты горячей прокатки



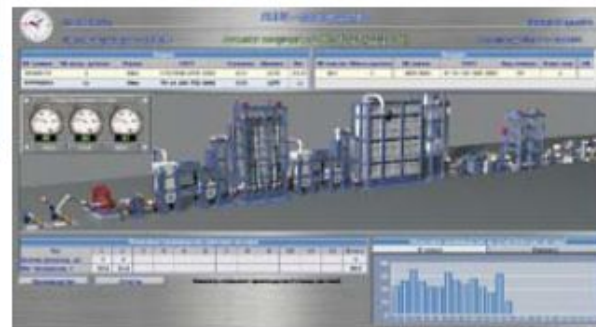
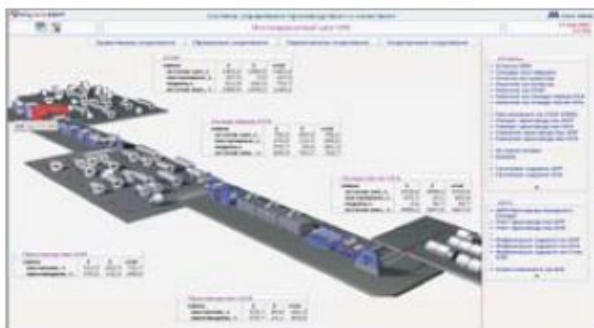
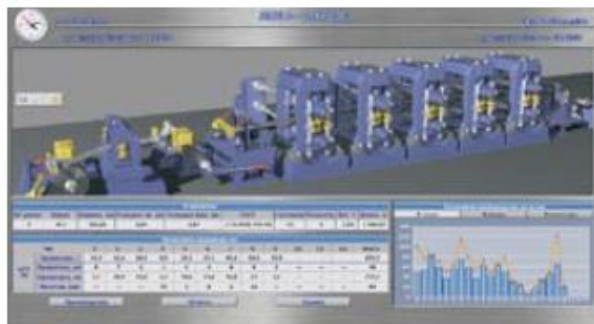
Цеха и агрегаты холодной прокатки



Цеха и агрегаты холодной прокатки



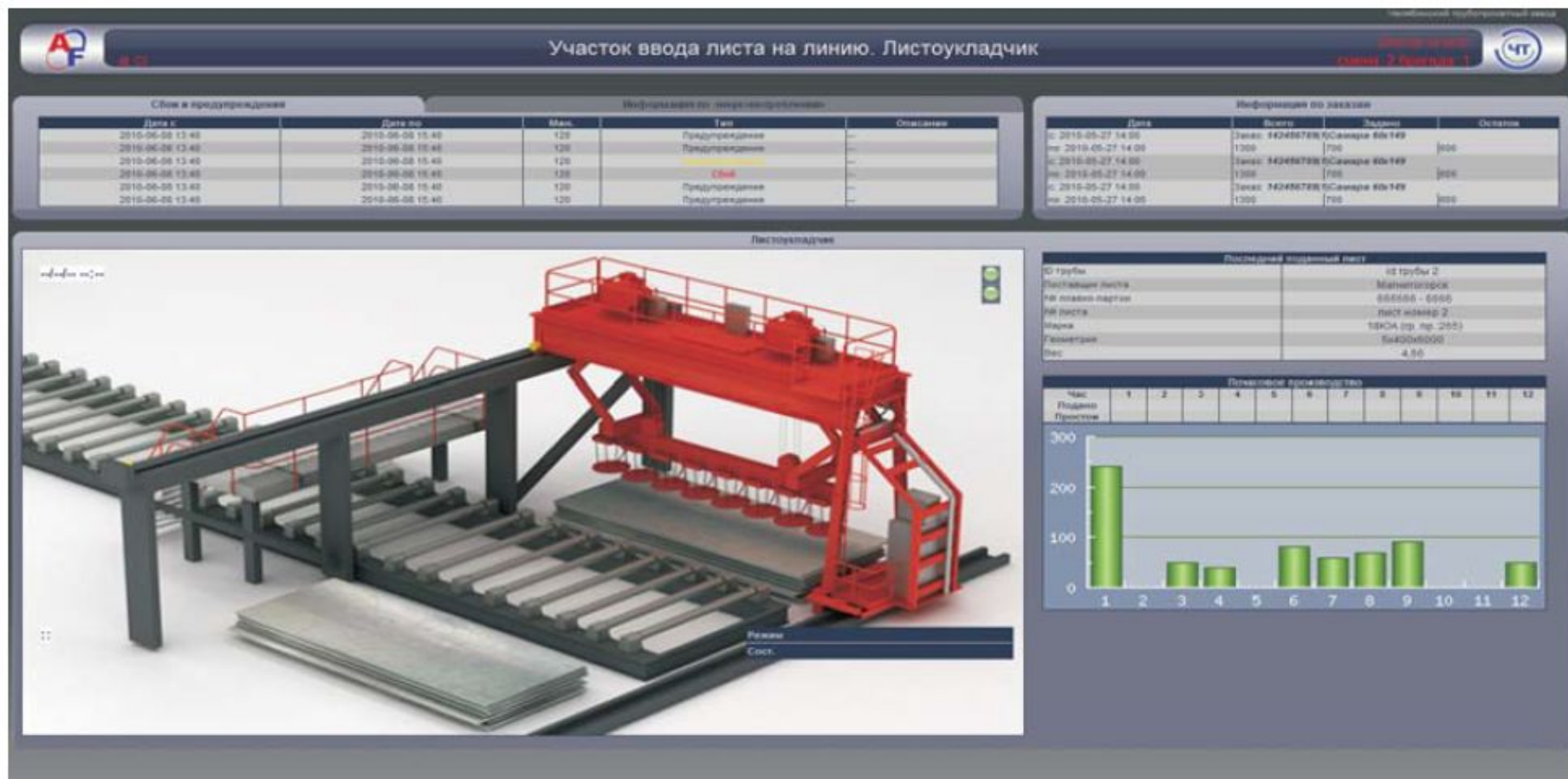
Цеха и агрегаты холодной прокатки



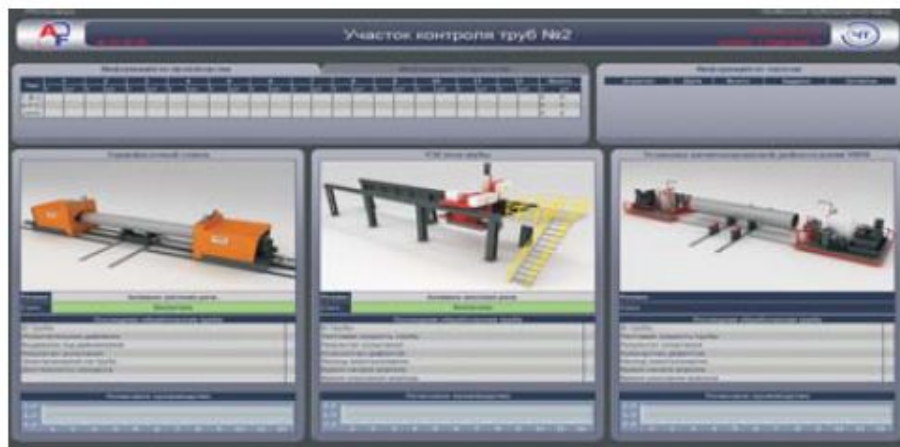
Цеха и агрегаты трубоэлектросварочного комплекса



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

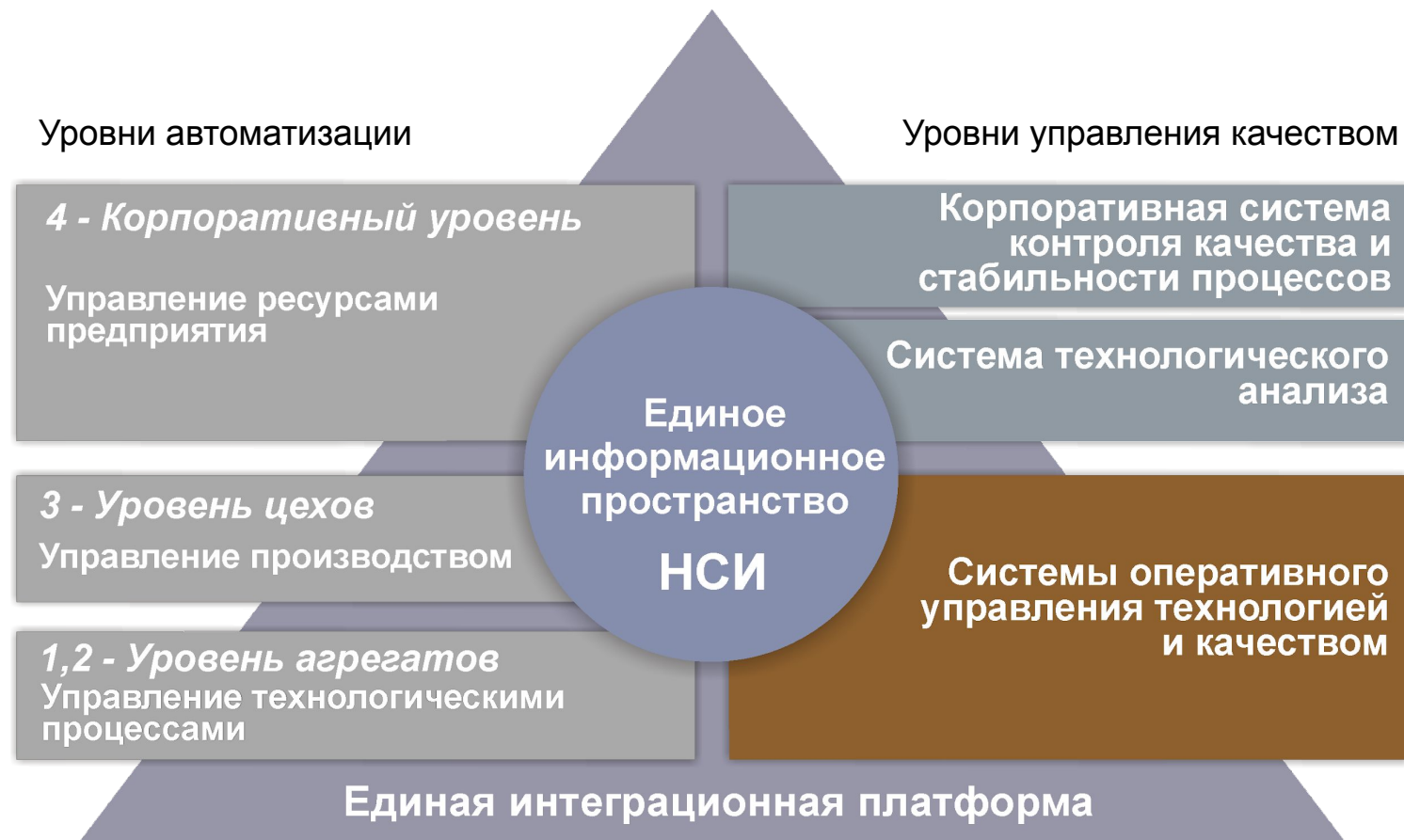


Принципы реализации «Комплекса управления технологией и качеством»

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.

The screenshot displays a software interface for norming technology and quality control. It features a hierarchical tree on the left, a central table of norms, and a detailed editing window on the right. Callouts identify these components: 'Дерево нормативов' (Normative tree), 'Нормативные значения параметров технологических режимов' (Normative values of technological regime parameters), 'Окно редактирования технологических режимов' (Editing window for technological regimes), and 'Группа технологических нормативов для выбранной части сортамента' (Group of technological norms for the selected part of the assortment).

Дерево нормативов

- нормативы
- нормативные документы
- нормы
- нормы производительности
- нормы расхода
- Технологические нормативы
- СЦ
- ЭСПЦ
- КЦ
- ЦП
- СПС
- ЛПЦ-7
- ЛПЦ-10
- ЛПЦ-4
- ЛПЦ
- Стан 5000
- Карта склада
- Предельные отклонения по толщине
- Предельные отклонения по ширине
- Предельные отклонения по длине
- Предельные отклонения по профилю (чечевица)
- Нормативы по нагреву
- Нормативы по прокатке

Нормативные значения параметров технологических режимов

№	Марка стали, класс прочности	Нормативная документация	Толщина (мм)	Условие	Класс
1	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S<=0.025	КС
2	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S<=0.015	КС
3	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС
3.1	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС (1.2)
4	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S=0.016-0.025	КС
5	265,295	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S<=0.015	КС
6	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.011-0.015	КС
7	265,295	ГОСТ 19281-89	15-50	S<=0.010	КС
8	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S=0.016-0.025	КС
8.1	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S=0.016-0.025	КС
9	315,325	ГОСТ 19281-89	8-14,9	S<=0.015	КС
10	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС
10.1	315,325	ГОСТ 19281-89	15-50	S=0.016-0.025	КС
11	315,325 * (крат до 400) 14Г 2"	ГОСТ 19281-89	15-50	S<=0.015	КС
11.1	14Г 2"	ГОСТ 19281-89	32.01-39.9	S<=0.015	КС
11.2	14Г 2"	ГОСТ 19281-89	40-50	S<=0.015	КС
11.3	14Г 2"	ГОСТ 19281-89	80	S<=0.015	КС
11.4	A340"	ГОСТ 19281-89	20-39.9	S<=0.015	КС
			40-50	S<=0.015	КС
			80	S<=0.015	КС
			8-14,9	S=0.016-0.025	КС
			8-14,9	S<=0.015	КС
			15-50	S=0.011-0.015	КС
			15-50	S<=0.010	КС

Окно редактирования технологических режимов

Добавление / Изменение | Копировать

Дата изменения: 2009-07-13 15:37:26 | Пользователь: Кузьмин Анатолий Александров

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

Группа технологических нормативов для выбранной части сортамента

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

Нормативная информация в системе управления НСИ

ИТЦ АУСФЕРР Корпоративная система управления производственной НСИ

Нормативы Пользователь: Гость

Параметры по сортаменту

№	Марка стали, класс прочности	Нормативная документация	Толщина проката (мм)	Требования по длине и углеродному эквиваленту	Категория мех. свойств ударная вязкость
1	265.295	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.025	КСУ-20 и выше
2	265.295	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.015	КСУ-20 и выше
3	265.295	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.016.0.025	КСУ-20 и выше
3.1	265.295	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.016.0.025	КСУ-20 и выше
4	265.295	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.016.0.025	КСУ-30КСУ-40
5	265.295	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.015	КСУ-20 и выше
6	265.295	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.011.0.015	КСУ-30КСУ-40
7	265.295	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.010	КСУ-20 и выше
8	315.325	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.016.0.025	КСУ-20 и выше
8.1	315.325	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.016.0.025	КСУ-20 и выше
9	315.325	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.015	КСУ-20 и выше
10	315.325	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.016.0.025	КСУ-20 и выше
10.1	315.325	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.016.0.025	КСУ-20 и выше
11	315.325 * (прег до 401142)	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.015	КСУ-20 и выше
11.1	1472 *	ГОСТ 19281-89	32.01-39.9	5<-0.015	КСУ-20 и выше
11.2	1472 *	ГОСТ 19281-89	40.50	5<-0.015	КСУ-20 и выше
11.3	1472 *	ГОСТ 19281-89	80	5<-0.015	КСУ-20 и выше
11.4	A340 *	ГОСТ 19281-89	20-39.9	5<-0.015	КСУ-20 и выше
11.5	A340 *	ГОСТ 19281-89	40.50	5<-0.015	КСУ-20 и выше
11.6	A340 *	ГОСТ 19281-89	80	5<-0.015	КСУ-20 и выше
12	315.325	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.016.0.025	КСУ-30КСУ-40
13	315.325	ГОСТ 19281-89	8.14.9	5<-0.015	КСУ-30КСУ-40
14	315.325	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.011.0.015	КСУ-30КСУ-40
15	315.325	ГОСТ 19281-89	15.50	5<-0.015	КСУ-30КСУ-40 (4,12) КСУ-20 и выше

ИТЦ АУСФЕРР Техкарта

Сортамент	
Марка	КСУ
ИТД	ТУ 14-10
Сост. поставки	
Класс прочности	60
Категория	КСУ-20
Массовая доля серы	0.00200
Массовая доля углерода	0.07000
Толщины слывов	300.000
Толщина	21.6
Ширина	4363.0
Длина	12000.0
Вид кромки	Обрезная кромка
Кол. кротов	2.0

Техкарта сформирована без ошибок

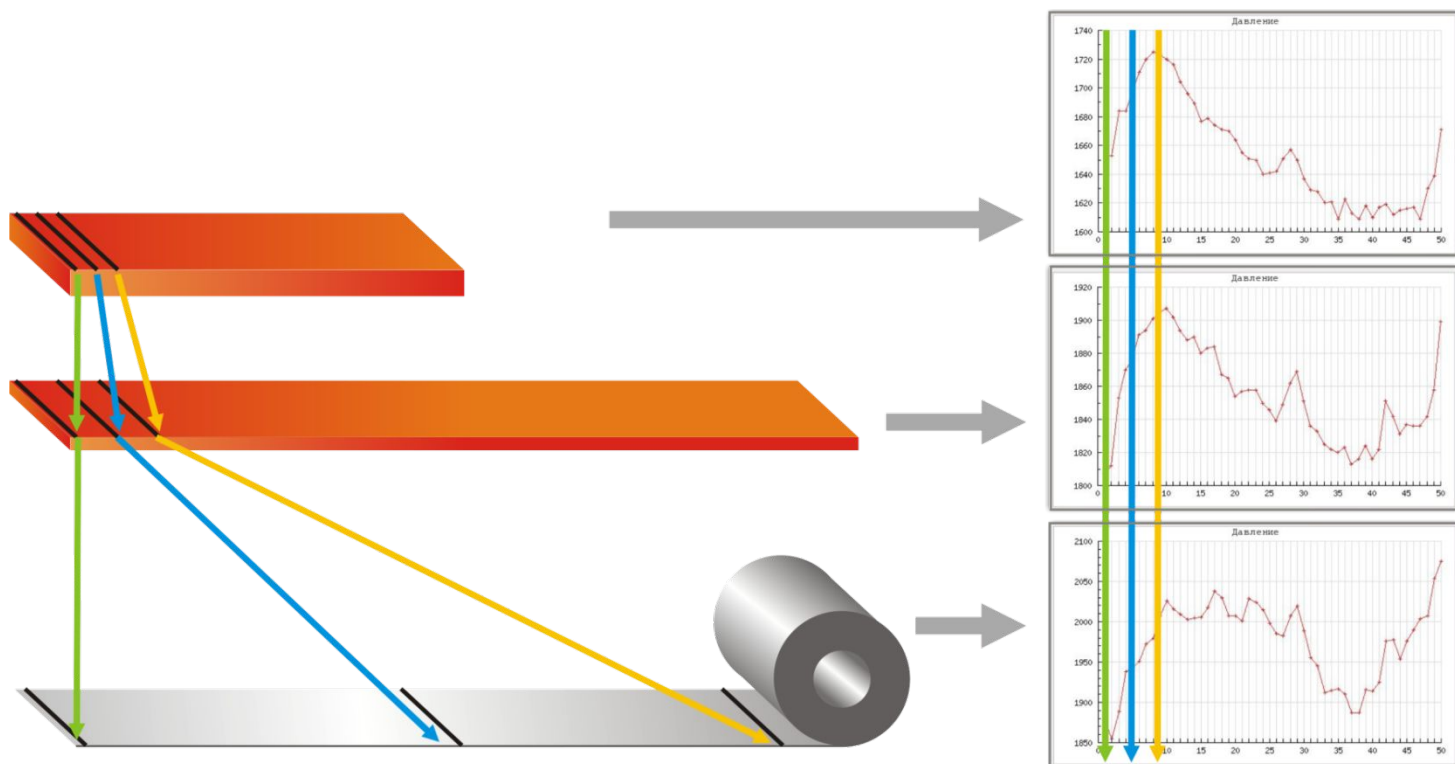
Параметр	Норматив / Сохран.		
	Мин.	Целевое	Макс.
Печь с шагающими балками			
Время нагрева слыва в печи	270	-	420
Время выдержки слыва в печи	-	-	-
Температура поверхности слыва на выдаче	1200	1210	1220
Температура ядра слыва на выдаче	1200	1210	1220
Градиент температур центра и поверхности слыва	-	-	20
Теплота сгорания природного газа для нагревательной печи	-	29330.0	-
Теплота сгорания коксового газа для нагревательной печи	-	14665.0	-
Т зона предвар. нагрева (мин.макс)	700	-	1000
Т зона-1 (мин.макс)	1160	-	1240
Т зона-2 (мин.макс)	1170	-	1260
Т зона-3 (мин.макс)	1190	-	1280

Заккрыть Сохранить Диагностика ошибок

Протоколирование технологических параметров

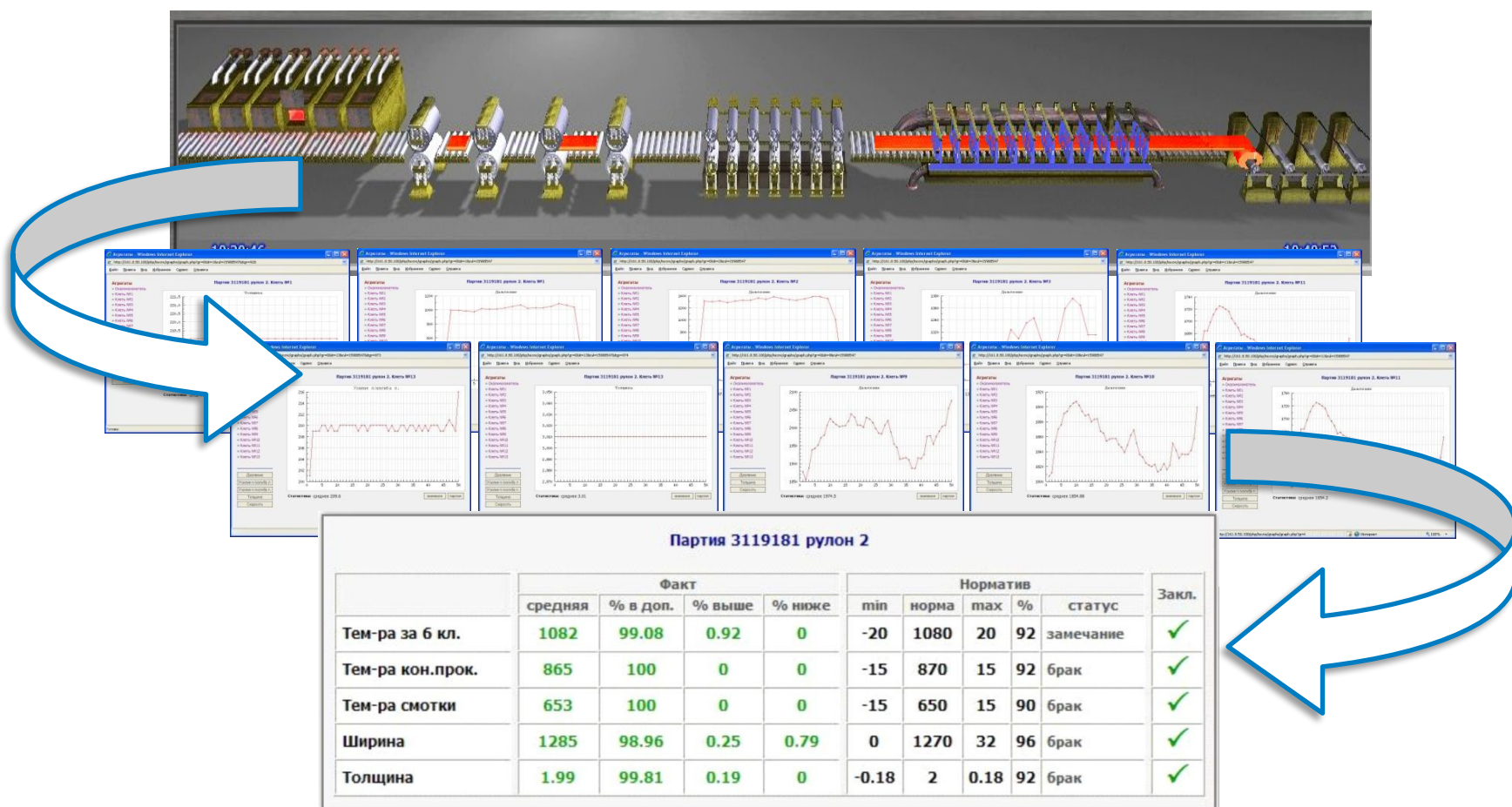
Должно обеспечивать:

- ☐ 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											
Бригада											
Мастер пр-ва											
Мастер ОКП											
Учетчик											
Заказчик											
Назначение											
№ контракта											
Партия	№	Слаб	Вес	№	Профиль	Вес	Время начала прокатки	НТ	Вес	ВПП	
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. в%,	В допуске, %	Выше допуща, %	Ниже допуща, %	Оценка		
		Ср	Мин	Макс							
T _в , °C	1080 ^{+30/-20}	1079	1079	1079	92	100	0	0	+		
T _н , °C	880 ^{+15/-45}	881	878	887	96	100	0	0	+		
T _{ср} , °C	580 ^{+30/-20}	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	+								
В ВОЛе, мм	20-140	70	+								
Обжатие	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 ²	<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	+								
Секции межд. охлажд, шт	0	0	+								
Замечания		Заправочная скорость		> задания							

Результат автоматической оценки исполнения технологии

Паспорт качества рулона																	
Смена																	
Бригада																	
Мастер пр-ва																	
Мастер ОКП																	
Учетчик																	
Заказчик																	
Назначение																	
№ контракта																	
Партия	№	Слаб	Вес	№	Профиль	Вес	Время начала прокатки	НТ	Вес	ВПП							
2043761	1	1560x5300	15.8	1	1524x4.50	15.5	11.03.2002 21:06										ГК
Химический состав																	
C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu	As	N ₂	Al	Mo	Nb	Fe	Pi	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 допуща, %	Ниже допуща, %	Оценка								
		Ср	Мин	Макс													
Толщина, мм	4.5 ^{+0.3/-0.5}	4.47	4.42	4.55	92	98.29	1.71	0	+								
Ширина, мм	1400 ⁺³⁰	1415	1412	1419	92	100	0	0	+								
Итоговая оценка геометрии рулона																	
Годен																	
Прогнозируемые механические свойства																	
Параметр	Значение	Норматив	Оценка														
σ _T , Н/мм ²	320	>266	+														
σ _B , Н/мм ²	460	389.5 – 550.5	+														
Отн. удл., %	28.0	>28.5	-														
KCU-20, Дж/см ²	91	>43.9	+														
KCV+20, Дж/см ²	140	>48.0	+														
КСА, Дж/см ²	76	>45.2	+														
Прогноз		Провал по относительному удлинению.															
Замечания ОКП																	
Телескопичность																	
Итоговая оценка качества рулона																Годен	

Результаты автоматического расчета свойств продукции

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.

The screenshot displays the 'АРМ формирования заявок' (Request Forming Interface) within the ITЦ АУСФЕРР system. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Includes the system logo, title 'АРМ формирования заявок', and a date/time stamp '01 ноября 2010 13:13'.
- Table 1 (Top):** A table with columns: № п/п, Плавка, Год, Партия, Марка, Дата пр-ва, НТД, Размеры, and others. It lists three items (B222048) with their respective specifications.
- Table 2 (Bottom Left):** A table for material properties (Элемент, Значение, Минимум, Максимум) for 'Марка Х70' and 'ГОСТ на химво TU 14-101-753-2010'. It lists elements like C, Si, Mn, S, P, Cr, Ni, Cu, N, Al, Nb, Ti, V, Mo, W.
- Table 3 (Bottom Center):** A table for 'Требования заказчика' (Customer Requirements) with columns for test class, description, and results. It lists 12 requirements for mechanical and chemical tests.
- Right Panel:** Contains a 'Ссылки' (Links) section with buttons for 'Заявка на испытания', 'Архив заявок', and 'Аттестация'. Below it is a 'Фильтр' (Filter) section with input fields for 'Участок', 'Плавка', 'Год', 'Партия', and '№ листа'. A 'Поиск' (Search) button is present. At the bottom of the right panel is a legend for 'Операция' (Operation) with color-coded boxes: red for 'поданные заявки' (submitted requests), yellow for 'не принятые заявки' (not accepted requests), green for 'выполненные заявки' (completed requests), and red for 'найденные несоответствия' (found non-conformities).

Callouts from blue speech bubbles highlight specific features:

- Заявка на испытания** (Request for testing) points to the top table.
- Выбор единицы продукции** (Selection of product unit) points to the 'Марка' and 'ГОСТ' fields.
- Основная информация по единице продукции** (Main information about the product unit) points to the 'Требования заказчика' table.
- Фильтр для поиска необходимой продукции** (Filter for searching for the required product) points to the 'Фильтр' section.
- Перечень необходимых испытаний** (List of required tests) points to the 'Требования заказчика' table.

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 химию 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	131442152611	X70	18.70	2656	ТУ 14-101-753-2010

Добавить Удалить Применить

Требования заказчиков

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

Выбор

Отменить Печать Обновить Закрыть

Результаты испытаний

Паспорт качества

Заявка на проведение механических испытаний №109 - 35456 цех ЛПЦ9 (Г)

01.11.10 03:17

метод испытания Полистная (13144215261) ОКП: Харина С.П.

подкат	плавка №	партия №	рул/пач №	профиль	тоннаж	НД на тех.условия	марка	категория	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
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

Ударная вязкость KCU при t=-60 79-500 239

Ударная вязкость KCU при t=-60 79-500 404

Ударная вязкость KCV при t=-20 99-500 193

Ударная вязкость KCV при t=-20 99-500 224

Ударная вязкость KCV при t=-20 99-500 385

Количество вязкой составляющей при температуре -20 градусов 90-100 100

Количество вязкой составляющей при температуре -20 градусов 90-100 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

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

результаты ЦЛК: 01.11.10 10:28 Рыжих 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 the ITVM (Информационно-Технический Вспомогательный Модуль) software interface. The main window is titled "Мех. испытания листового проката" (Mechanical tests of sheet metal). It shows a list of test results for various samples, including "2241912" and "2241913". The interface includes a search bar, a list of test results, and a detailed view of a specific test result. The detailed view shows a microscopic image of the sample, labeled "МНЛЗ 2" (МНЛЗ - Металлический Непрерывный Листовой Завод). The image is a grayscale micrograph showing the internal structure of the metal. The interface also includes a table of test results, a list of test parameters, and a summary of the test results.

Мех. испытания листового проката

ОАО ММК

6 ноября 2007, четверг 17:48

время приема: 2007-11-06 15:48 ИСПЫТАНИЯ ПЕРВИЧНЫЕ заявка №2241912

ЛПЦ-10

Оптический: Надежда И.О.

поиск: заявка №

заявки: все

от: 2007-11-0

заявок: 15

заявка: 2241912

партия: 2241912

статус: O

характеристика: 3238413

образец: 3238413

норматив: 470

единица: 470

тип: 470

Врм_сорт: 470

Врм_сорт_Вм: 470

Пред_техн: 320

Пр_техн_сорт_контр_лр: 0.68

Делта_A5: 34.0

Делта_A5: 34.0

Полосчатость: 2

Действ_зерно: 9-8

МНЛЗ_ОТ_ср: 9-8

2241912 2241912

рулон: вес(кг) (пометки)

1 11.00 5.60x1035

2 11.56 5.60x1035

1242323 1242323 O

3241931 3241931 O

2241991 2241991 O

3241963 3241963 O

3242021 3242021 O

3241962 3241962 O

1242422 1242422 O

ОКП-микроструктура - Microsoft Internet Explorer

Файл Правка Вид Справка Сервис Справка

История

Адрес: http://161.8.58.16/mnlez/mnlezshow_dsp.htm

отбор пробы

17 2007

заявка №23

82284 0000 ГОСТ 380-94

МНЛЗ № 1

ручей № 17

вес пробы 162

температура в°C 800

начальная дата 21 сентября 2007

конечная дата 21 сентября 2007

заявка № 7184

плавка марка НТЗ

821877 СтЗсп

заготовка № 10

ручей № 4

заготовка № 10

анализ макроструктуры

характеристика/результат

ОП 0.5

ЛПТбш 0

ЛПТбш 0.5

ЛПТбш 0

СП 0

КТЗ 1

ГП(А) 0

ГП(Б) 1

текущий контроль

плавка ручей заготовка

821877 1 10

821877 2 10

821877 3 10

821877 4 10

821877 5 10

892567 1 10

892567 2 10

892567 3 10

892567 4 10

892567 5 10

821885 1 10

821885 2 10

821885 3 10

821885 4 10

821885 5 10

821887 1 10

технология

к/мастер ОКП Миронов М.И.

мастер УПОГЗ Горин А.В.

вес плавки 175

граммов (КС) 1540

тип разлива 4

открытый

эского состава

Р Сг Ng Cu Pb N

0.018 0.03 0.05 0.04 0 0.005

заявка

сентябрь 2005 6:20:36

сентябрь 2005 6:53:11

сентябрь 2005 8:57:31

сентябрь 2005 19:37:38

сентябрь 2005 19:48:42

заявка

плавка

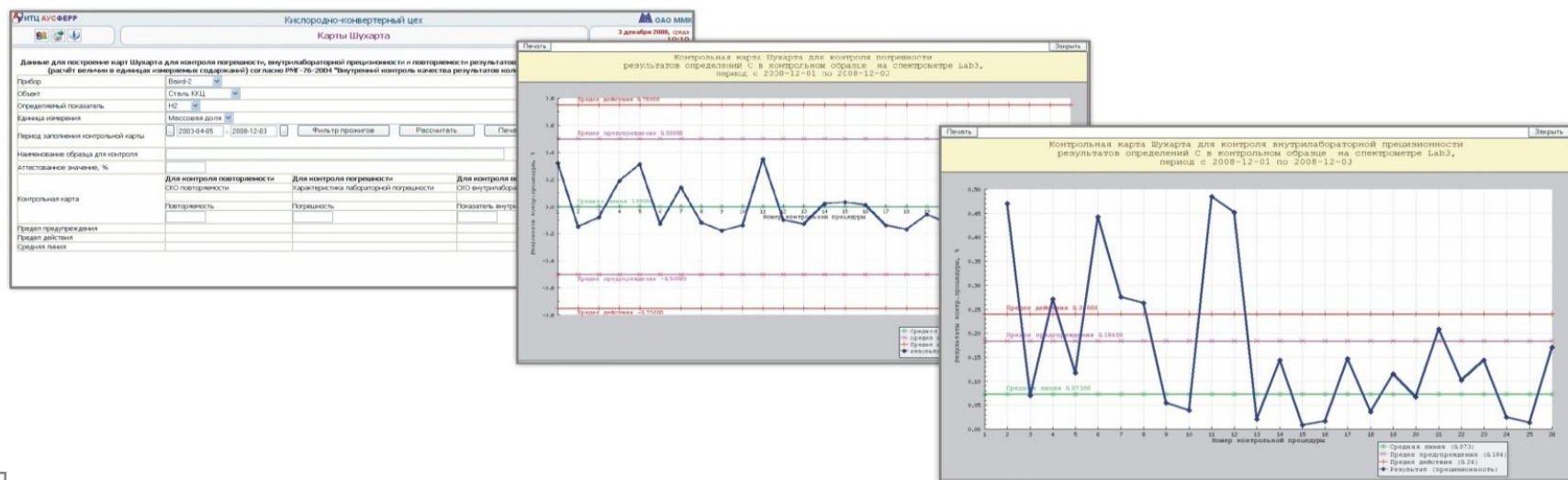
поиск

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).

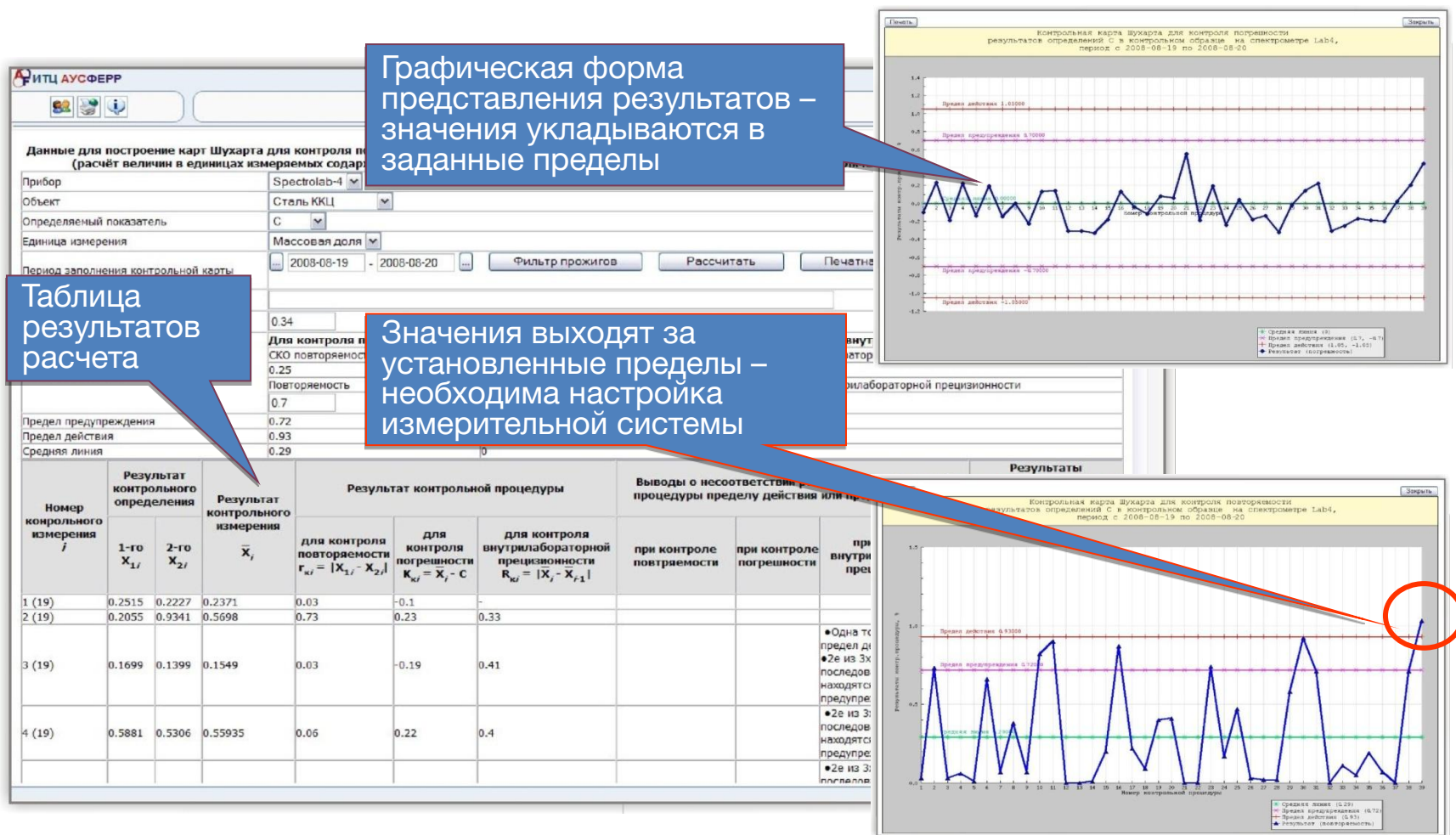
Основные функции:

- ❑ 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.



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.	Мин	Мак	Значение	Точность	Признак передачи в ЦЛК	Заголовок	Сортировка	Маска	Подлежит исключению	Условие Печати
ГР_НАЗН	Назначение	Назначение проката				АЭС		Нет					
КРОМКА	Вид кромок					НО		Нет					
МАССА	Рулон	Масса рулона	Т	30.350	31.050		3	Нет					
МЕХОВ_ВА	KCA+20	Ударная вязкость KCA при t=+20	Дж/см2	39	500		0	Да	Ударная вязкость KCA при t=+20				
МЕХОВ_ВА	KCV-20	Ударная вязкость KCV при t=-20	Дж/см2	39	500		0	Да	Ударная вязкость KCV при t=-20				
МЕХОВ_ВА	KCV+20	Ударная вязкость KCV при t=+20	Дж/см2	29	500		0	Да	Ударная вязкость KCV при t=+20				
МЕХОВ_ВА	Врт_сопр	Временное сопротивление	Н/мм2	410	550		0	Да	Предел прочности				
МЕХОВ_ВА	Дельта_5	Относительное удлинение	%	26.0	70.0		1	Да	Относительное удлинение				
МЕХОВ_ВА	Отн_сужение	Относительное сужение	%	50.0	100.0		1	Да	Относительное сужение				
МЕХОВ_ВА	Пред_текуч	Предел текучести	Н/мм2	245	1500		0	Да	Предел текучести				
МИКРО	Вид_критет	Вид критерия	БАЛЛ	0	3		0	Да	Вид критерия				
МИКРО	Накл_д_ОС_макс	Осадки строченные по максимальному баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_ОС_ср	Осадки строченные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_ОТ_макс	Осадки точечные по максимальному баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_ОТ_ср	Осадки точечные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_С_макс	Сульфиды по максимальному баллу	БАЛЛ	0.0	4.0		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_С_ср	Сульфиды по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_СП_макс	Силикаты пластичные по максимальному баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_СП_ср	Силикаты пластичные по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_СК_макс	Силикаты хрупкие по максимальному баллу	БАЛЛ	0.0	5.0		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Накл_д_СК_ср	Силикаты хрупкие по среднему баллу	БАЛЛ	0.0	2.5		1	Да	Балл нечет включ				
МИКРО	Полосчатость	Балл полосчатой структуры	БАЛЛ	0	3		0	Да	Полосчатость				
ПОВЕРХН	Обр_поверх	Обработка поверхности г/к проката				без травл		Нет					
РАЗМЕР	Внутр_диам	Внутренний диаметр рулона, котка	ММ	800	900		0	Нет, не п			###		
РАЗМЕР	Наруж_диам	Наружный диаметр рулона, котка	ММ	1400	2300		0	Нет, не п			###		
РАЗМЕР	Толщина	Толщина	ММ	10.0000	16.0000		4	Нет					
РАЗМЕР	Ширина	Ширина	ММ	1600	1800		0	Нет					
СОСТ_ПОС	Сост_поставки	Состояние поставки				без ТО		Нет	Состояние поставки				
ХОИМЯ	Al	Массовая доля алюминия	%	0.020000	0.080000		5	Нет	Al				
ХОИМЯ	C37	Углеродный эквивалент $\frac{C+Mn}{5} + \frac{Cr+Mo+V+Ti+Nb}{15}$	ЕД	0.00	0.43		2	Нет	C				
Спецификация на химико													
ХОИМЯ	As	Массовая доля мышьяка	%	0.00000		0.00000		5	Нет				
ХОИМЯ	C	Массовая доля углерода	%	0.170		0.240		3	Нет				
ХОИМЯ	Cr	Массовая доля хрома	%	0.000		0.250		5	Нет				
ХОИМЯ	Cu	Массовая доля меди	%	0.00000		0.30000		5	Нет				
ХОИМЯ	Mn	Массовая доля марганца	%	0.350		0.650		3	Нет				
ХОИМЯ	Ni	Массовая доля никеля	%	0.000		0.008		3	Нет				
ХОИМЯ	Ni	Массовая доля никеля	%	0.00000		0.30000		5	Нет				
ХОИМЯ	P	Массовая доля фосфора	%	0.000		0.035		3	Нет				
ХОИМЯ	S	Массовая доля серы	%	0.000		0.040		3	Нет				
ХОИМЯ	Si	Массовая доля кремния	%	0.170		0.370		3	Нет				

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	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	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	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	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	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.

Выбранная партия продукции

Информация о заказе

Результаты хим. анализа, измерений и испытаний

Управление аттестацией

Оценка: **соответствует**

Просмотр документации по аттестации продукции

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

The screenshot shows the 'АРМ аттестации' (Attestation Workstation) interface. At the top, it displays 'ЛПЦ-10. СГКР.' and 'АОО ММК'. The date and time are '9 февраля 2009, понедельник 13:10'. The user is logged in as 'ГОСТЬ'.

On the left, there is a list of batches (Партия) with columns for 'Заказ' (Order), 'Партия' (Batch), and 'СТО' (Status). The first batch is '1542320126'.

Callouts point to various documents:

- Технологический паспорт** (Technological passport): A document showing technical specifications and test results for a specific batch.
- Паспорт партии** (Batch passport): A document showing the history and status of a batch.
- Спецификация заказчика** (Customer specification): A document showing the requirements for the product.
- Результаты контроля стат. методом** (Statistical control results): A document showing the results of statistical control tests.

The main area of the interface displays a table of test results for the batch '1542320126'. The table has columns for 'Партия' (Batch), 'Заказ' (Order), 'СТО' (Status), and 'Тесты' (Tests). The tests are categorized by 'Эл-т' (Electrical), 'С' (Chemical), 'М' (Mechanical), 'П' (Physical), 'Т' (Thermal), 'В' (Vibration), 'С' (Sound), 'W' (Weight), and 'Co' (Color). The results are shown in a grid format.

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.

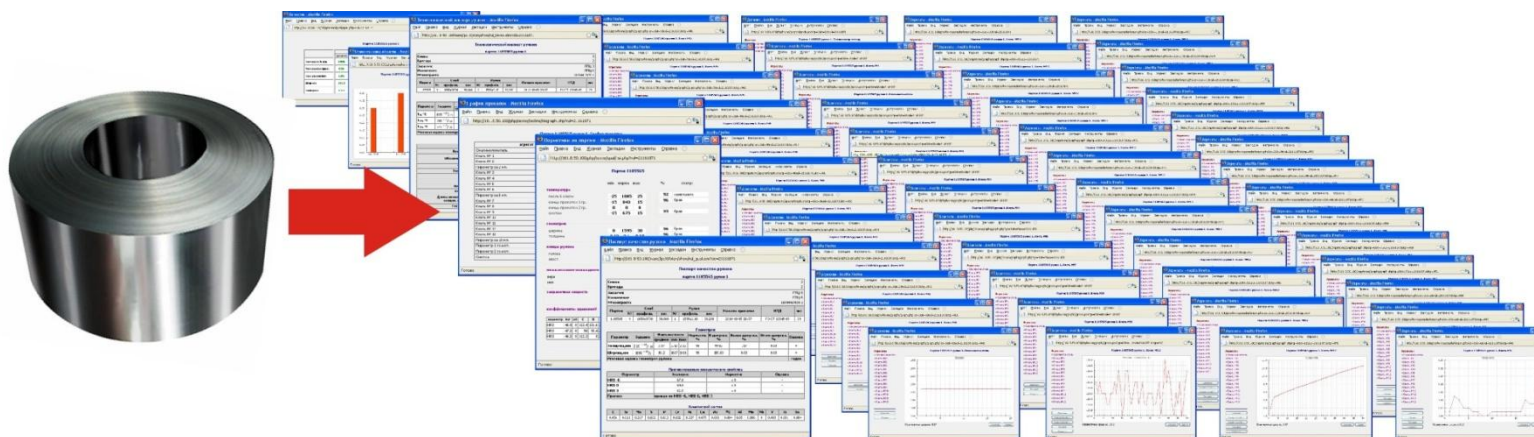
☐ Сложность получения полного комплекта технологических данных

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	878	3250
Производство 1-го холоднокатаного оцинкованного рулона стане 2000 х/п	2223	6787
Производство 1-го листа на толстолистовом стане 5000	934	8776



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 информационных 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.

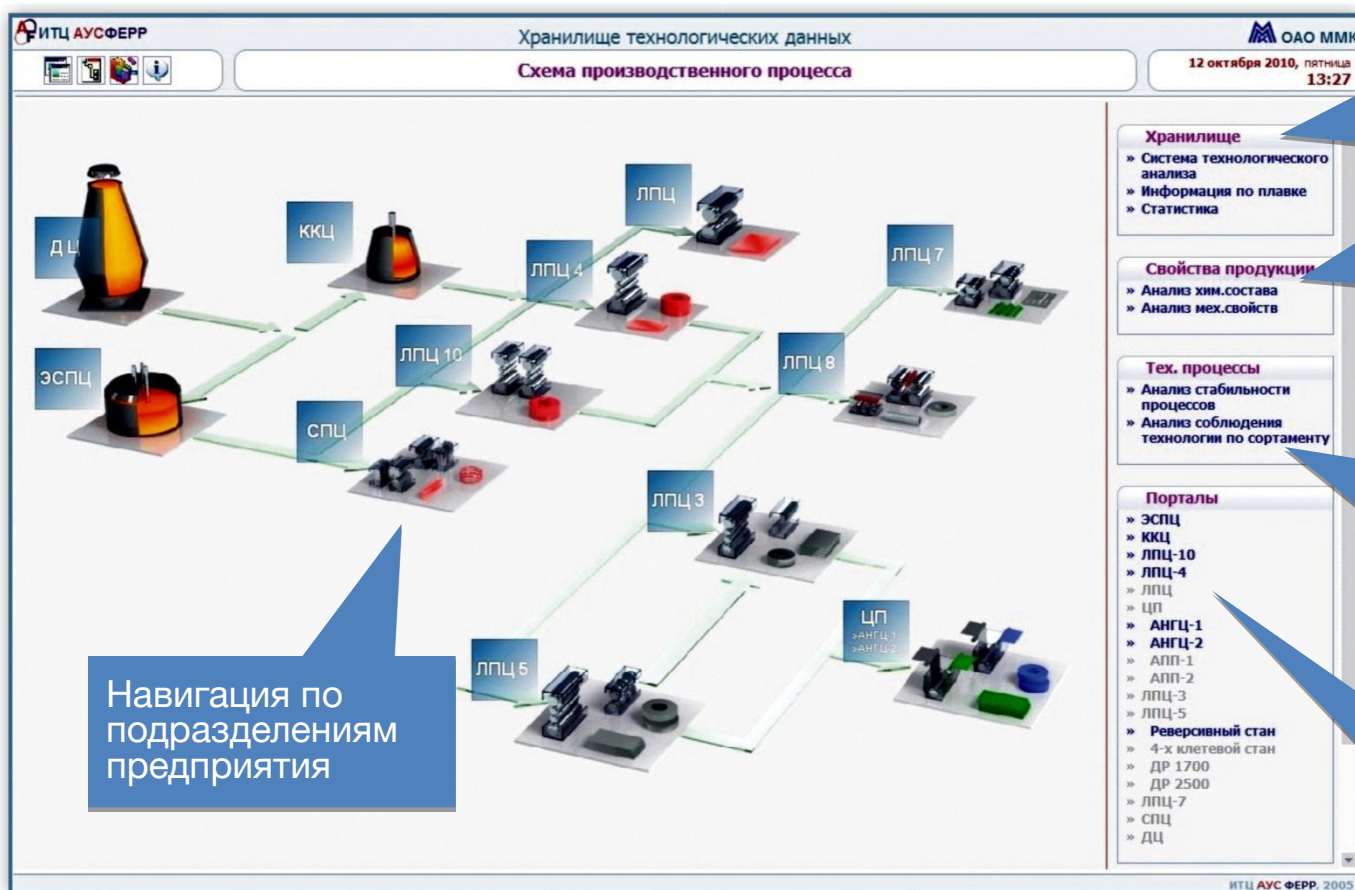


Характеристики интеграционной платформы

- ☐ 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.



Анализ технологии



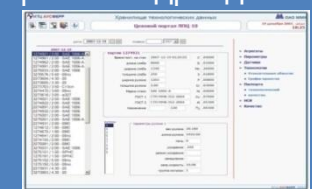
Аналитические сервисы



Статистический



Порталы подразделений



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 Repository) window. It features a left sidebar with a tree view of product types and units, a central table for selecting parameters and their conditions, and a bottom section for applying filters and sorting. Red arrows point from blue callout boxes to specific interface elements.

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

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 list.

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

Выбранные параметры фильтрации и отображения (Selected parameters for filtering and display) points to the bottom right filter and sort controls.

параметр	отчет	условие
№ партии	☒	☐
Марка	☒	☐
ГОСТ на выплавку	☒	☐
ГОСТ на поставку	☒	☐
Ширина полосы (мм)	☐	☐
Толщина полосы (мм)	☐	☐
Ширина сляба (мм)	☐	☐
Длина сляба (мм)	☐	☐
Толщина сляба (мм)	☐	☐
Год выплавки	☐	☐
Номер заявки	☐	☐

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	☒	☒	☒	☒	☒
применить функцию	☐	☐	☐	☐	☐
отсортировать	☐	☐	☐	☐	☐
критерий поиска	☐	☐	☐	☐	☐

Система технологического анализа

Результаты выборки

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

ИТЦ Аусферр | Хранилище технологических данных. Система

регистрация | >> | фильтры | ста

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)

добавить в выборку | еще...

параметр

- Учетная дата
- Номер плавки
- Год выплавки
- Номер конвертера
- Марка стали

в фильтр...

Партия № 2279973
Рулон № 2
Рулон № 1
Рулон № 4
Рулон № 3
Рулон № 5
Рулон № 6
Рулон № 7
Рулон № 8
Партия № 1280041
Рулон № 7

Замечания по выплавке

вид продукции	Плавка (ККЦ)	Плавка (ККЦ)
раздел	Паспорт плавки	Паспорт плавки
параметр	Дата выплавки	Номер Плавки
отобразить в отчете	< < > >	< < > >
применить функцию		
отсортировать		
критерий поиска	=12005-05-30	

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

Стандартный отчет: Замечания по выплавке

результат: 100 строк

редактировать SQL
построить график

дата выплавки	номер плавки	конвертер	заданная марка	номер записи	замечания
				оранжевый	
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	10	3	На УПК.
2005-05-30	11662	3	10	4	Слив по МЗПП
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 качением
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-36.
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.MJ as "Заданная марка", kkc.PLAVREMARK.NUMSTR as "номер записи", kkc.PLAVREMARK 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')
```

дата выплавки	номер плавки	конвертер	заданная марка	номер записи	замечания
2005-05-30	11660	3	St 37-2(	4	Охлаждение качением
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

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

Подано металла 355.00

Общая длина 139.64

Длина годного 136.99

Номер сталкоша 1

Марка стали 08

Номер проката ГОСТ

Количество заготовок 20

ненерных заготовок

Замеры температуры

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

Информация по ручьям

Номер ручья	9	10
Толщина, мм	250	250
Ширина, мм	1305	1305
Начало разливки	09:50:00	09:50:00
Конец разливки	10:37:00	10:37:00
Длительность разливки	00:47:00	00:47:00
Отклонение от начала разливки		
Длина слитка, м	33.45	33.6
Мерная длина, м	5.6 / 0.0	5.6 / 0.0
Вес разлитого, т	85.35	85.7
Вес годного, т	84.68	85.1
Длина годного, м	33.19	33.3
Количество заготовок	6 / 0	6 / 0
в т.ч. ненерных	0	0
Средняя скорость разлики, м/мин	.71	.72
Средний расход воздуха на ЗВО	0.0	0.0
Средний расход воды, м3/час		
на ЗВО	39.58	39.99
на кристаллизатор	302.00	303.10
на механизмы	264.10	243.10
на подшип.опоры	100.60	119.10
Общий вес разлитого, т	361.27	
Общий расход воды		2107.50

Паспорт качества рулона

Смена

Бригада

Мастер пр-ва

Мастер ОКП

Учетчик

Заказчик

Назначение

№ контракта

Партия

Слаб

Рулон

№

Профиль

Вес

№

Профиль

Вес

Химический состав

С	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Cu
.030	.020	.260	.015	.015	.020	.020	.040

Геометрия

Параметр	Задание	Факт. значения	Норматив
		Ср	Мин Макс
Толщина, мм	4,5 ^{+0.3} / 4,3	4.47	4.42 4.55
Ширина, мм	1400 ⁺³⁰	1415	1412 1419

Итоговая оценка геометрии рулона

Прогнозируемые параметры

Параметр	Значение						
σ _Т , Н/мм ²	320						
σ _В , Н/мм ²	460						
Отн. удл., %	28.0						
КСУ-20, Дж/см ²	91						
КСУ+20, Дж/см ²	140						
КСА, Дж/см ²	76						
Прогноз	Пров						
Замечания							
Телеметрия							
Параметр	Задание	Факт. значения	Норматив	В допуске, %	Выше допуща, %	Ниже допуща, %	Оценка
		Ср	Мин Макс				
Т _ж , °C	1080 ⁺²⁰ / 1070	1079	1079 1079	92	100	0	+
Т _н , °C	880 ⁺¹⁵ / 870	881	878 887	96	100	0	+
Т _{сж} , °C	580 ⁺²⁰ / 570	586	560 606	90	98	0	+
Параметр	Норматив	Значение	Оценка				
Время нагрева в печи, мин	>190	270	+				
В ВО/ле, мм	20-140	70	+				
В ДУО, %	<=12	12	+				
В посл.кат.кл., %	>14	14	+				
Толщина раската, мм	28-32	32	+				
Заправочная скорость, м/с	<9.0	9.2	-				
Ускорение, м/с ²	<0.020	0.020	+				
Пауза, с	>30	31	+				
Номера вкл. гидросбинов	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	+				
Секции межд. охладж, шт	0	0	+				
Замечания	Заправочная скорость	> задания					

Цикл работы конвертера Чистота O₂ - 3

Начало

Длит-сть, чм

Расход O₂, м³

Замер температуры

Время	Первый Темп-ра, °C	Последний Темп-ра, °C
00:00	18837	1650
00:05		
00:00		
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	Ni	Cu	Al
.638	.188	.019	.056			
Mn	S	P	Cr	Al2O5	P2O5	
10.73	2.88	14.37	3.88	1.57	.61	

Замечания

лак)

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.

ИТЦ АУСФЕР

Хранилище технологических данных

ОАО ММК

14 октября 2010, четверг 10:42

Информация по плавке

Введите: № плавки 30 2010

Итого по плавке: 354.34 т

ПРОИЗВОДСТВО

плавка	марка	НТД	размер, мм	н. сл. сл.	н. сл. сл.	дата выплавки
312345	ОВО	ГОСТ 9045-93	130х3000	8	104.54	2009-06-07
312345	ОВО	ГОСТ 9045-93	130х3000	12	109.80	2009-06-07

Итого по плавке: 354.34 т

ОТГРУЗКА

подкат	товар
ЛПЦ-5	176.32
Итого:	176.32 т

ЛПЦ-5

плавка	марка	НТД	размер, мм	н. сл. сл.	н. сл. сл.	дата прокатки
3123451	СРС	СТП МРК 2209-2002	130х2.00	8	176.32	2009-06-09 20:05
3123452	ОВО	ГОСТ 9045-93	1315х2.30	3	40.70	2009-07-29 17:50
3123453	ОВО	ГОСТ 9045-93	1315х2.30	7	94.97	2009-07-29 17:50
3123453	ОВО	ГОСТ 9045-93	1315х2.30	2	27.14	2009-07-29 17:50

Итого по плавке: 163.85 т

ЛПЦ-5

ЛПЦ АНЦ	АЛП	Китай
168.84	149.71	149.71
Итого:	168.84 т	Итого:

ЛПЦ АНЦ

плавка	марка	НТД	размер, мм	н. сл. сл.	н. сл. сл.	дата наливки в агрегат
4900	ОВО	ГОСТ 14918-80	1250х.50	1	7.84	2009-06-18 17:28
4900	ОВО	ГОСТ 14918-80	1250х.50	4	84.54	2009-06-18 17:58
4900	ОВО	ГОСТ 14918-80	1250х.50	7	55.46	2009-06-24 21:28

Итого по плавке: 147.84 т

ЛПЦ АНЦ

плавка	марка	НТД	размер, мм	н. сл. сл.	н. сл. сл.	дата наливки в агрегат
3984	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250х.50	1	5.29	2009-06-18 18:09
3986	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250х.50	10	42.74	2009-06-18 20:37
3987	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250х.50	4	21.13	2009-06-18 21:28
4006	ОВО	СТП МРК 376-2003	1250х.50	4	21.01	2009-06-29 13:03

Итого по плавке: 90.17 т

Итого: выплавлено 354.34 отгружено товарной продукции 379.32, в т.ч. на экспорт 149.71

Список протоколов и паспортов

Список сертификатов

Сталеплавильный передел

Горячая прокатка

Холодная прокатка

Нанесение покрытий

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) and "Цеховой портал ЛПЦ-10". It includes a date filter set to "2007-12-19" and a list of production units. Callouts point to various features:

- Выбор даты производства** (Selection of production date): Points to the date filter.
- Выбор партии продукции** (Selection of production batch): Points to the batch selection dropdown.
- Выбор единицы продукции** (Selection of production unit): Points to the unit list.
- Основные параметры партии продукции** (Main parameters of the production batch): Points to the batch details section showing time, dimensions, and material properties.
- Основные параметры единицы продукции** (Main parameters of the production unit): Points to the unit parameters section showing weight, length, and furnace.
- Вызов окон просмотра технологических параметров, показателей качества, паспортов технологии и качества, НСИ** (Call for windows to view technological parameters, quality indicators, technology and quality passports, NCI): Points to the right-hand menu.
- Пример: Развертка температуры смотки по длине рулона** (Example: Unwinding of temperature by roll length): Points to the temperature graph.

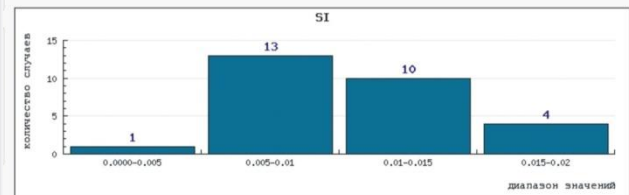
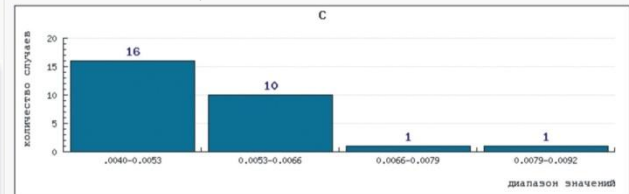
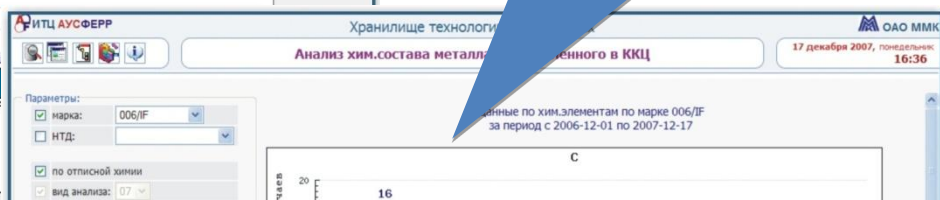
The temperature graph shows "Пирометры" (Pyrometers) data for "Партия 1274921 рулоны смотки 1-й гр." (Batch 1274921 rolls of winding 1st grade). The graph plots temperature (620-760) against length (0-50). Statistics at the bottom: "Статистика: среднее 661.44 задание: 650 допуски: min -15 max 15".

Аналитические сервисы

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



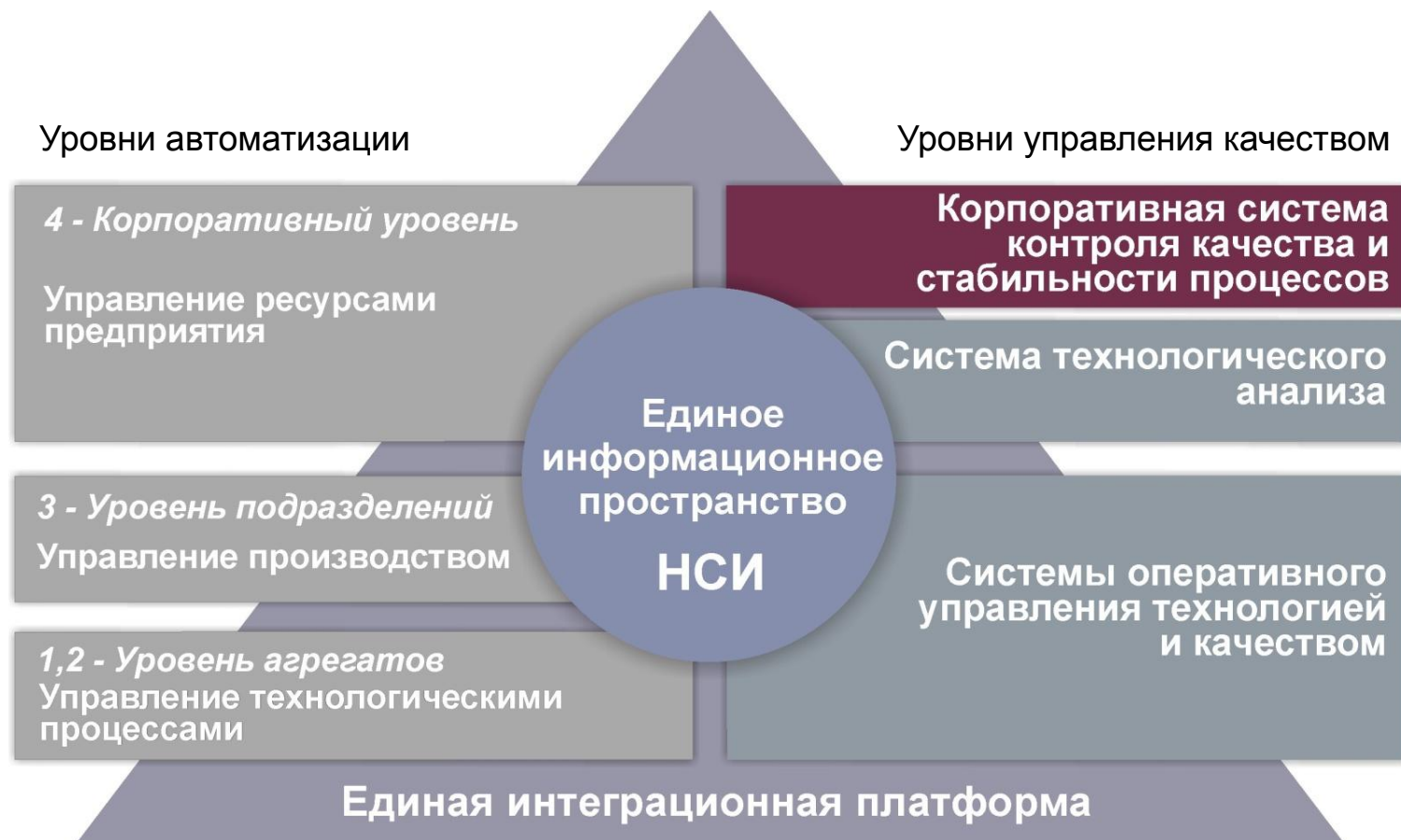
Построение гистограмм, графиков, статистическая обработка



ИТЦ АУСФЕР
Хранилище технологических данных
Анализ мех.свойств металла
13 октября 2010, среда 15:16
Данные по 120 за период с 2010-10-10 по 2010-10-13
мех.свойств: 4 - L0
количество случаев

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

Многопередельный 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 длинномерной 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

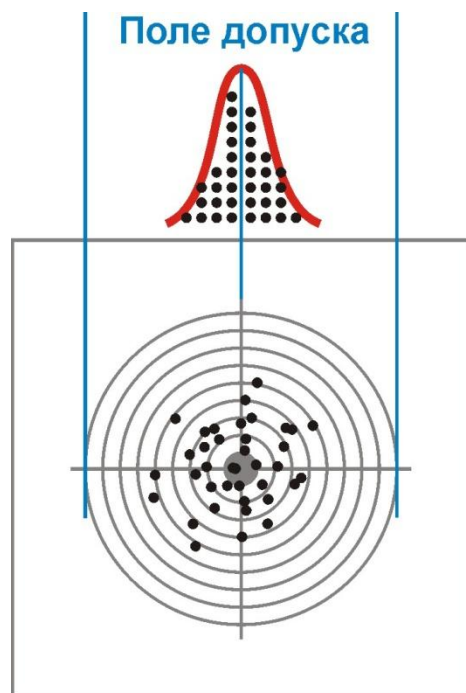
- ❑ Автоматизированная оценка стабильности параметров технологических процессов и качества продукции;
- ❑ Внесение своевременных корректирующих воздействий и контроль над их исполнением;
- ❑ Оценка эффективности работы производственных подразделений с точки зрения стабильности технологии и качества;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

Архитектура системы



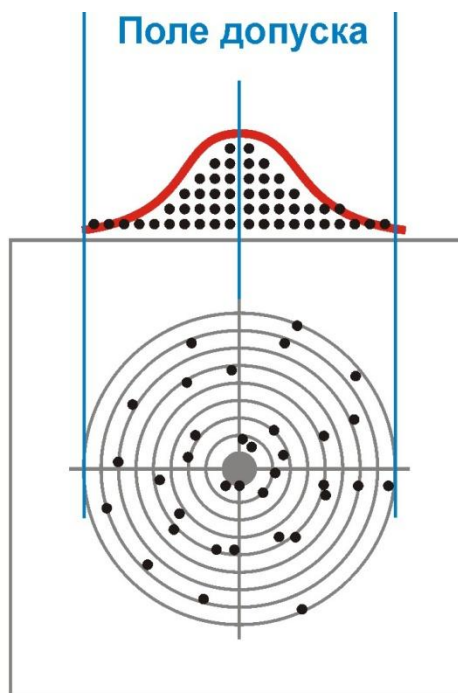
Индекс воспроизводимости C_{pk}

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.



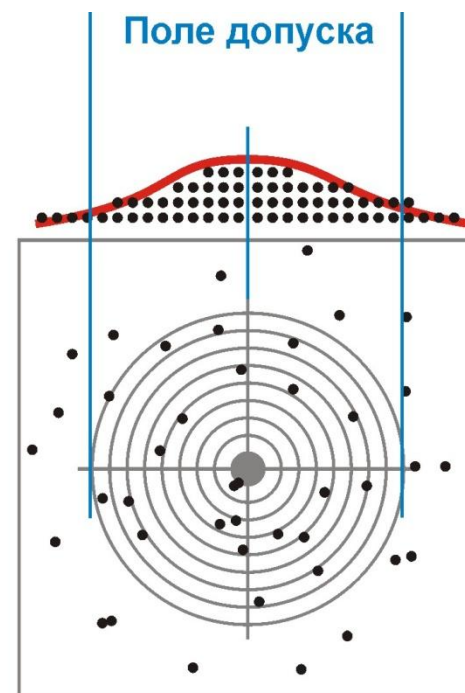
$C_{pk} > 1$

Разброс значений
меньше поля допуска



$C_{pk} \approx 1$

Разброс значений
соизмерим с полем
допуска



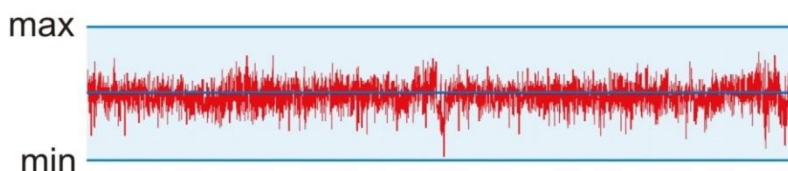
$C_{pk} < 1$

Значительная часть
значений выходит за
пределы поля допуска

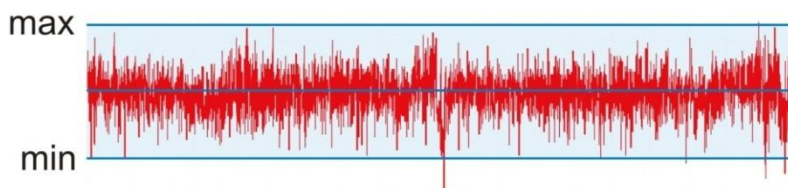
Индекс воспроизводимости C_{pk}

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

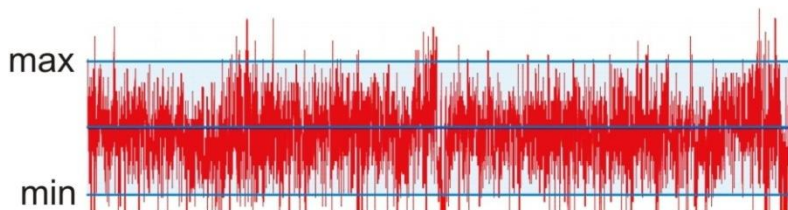
Измерения контролируемого параметра



$C_{pk} = 1,41$



$C_{pk} = 1,02$



$C_{pk} = 0,75$

Индекс воспроизводимости

$C_{pk} > 1,33$

ХОРОШО

менее 0,007% отклонений

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

УДОВЛЕТВАРИТЕЛЬНО

0,007 - 0,27 % отклонений

$C_{pk} < 1$

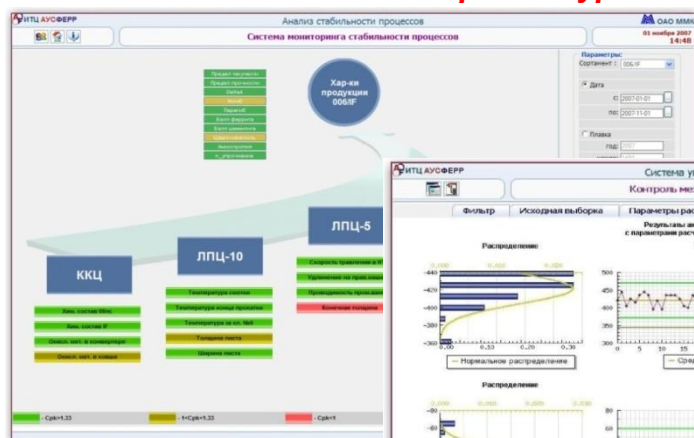
НЕУДОВЛЕТВАРИТЕЛЬНО

более 0,27% отклонений

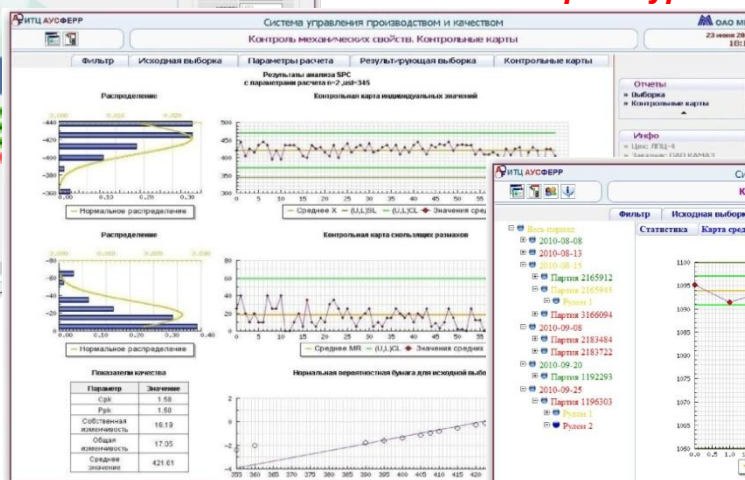
Иерархия уровней аналитической отчетности

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.

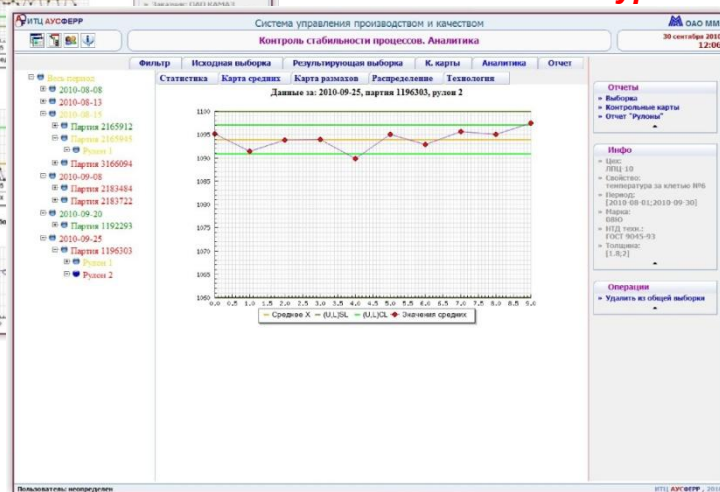
Отчет верхнего уровня



Отчет второго уровня

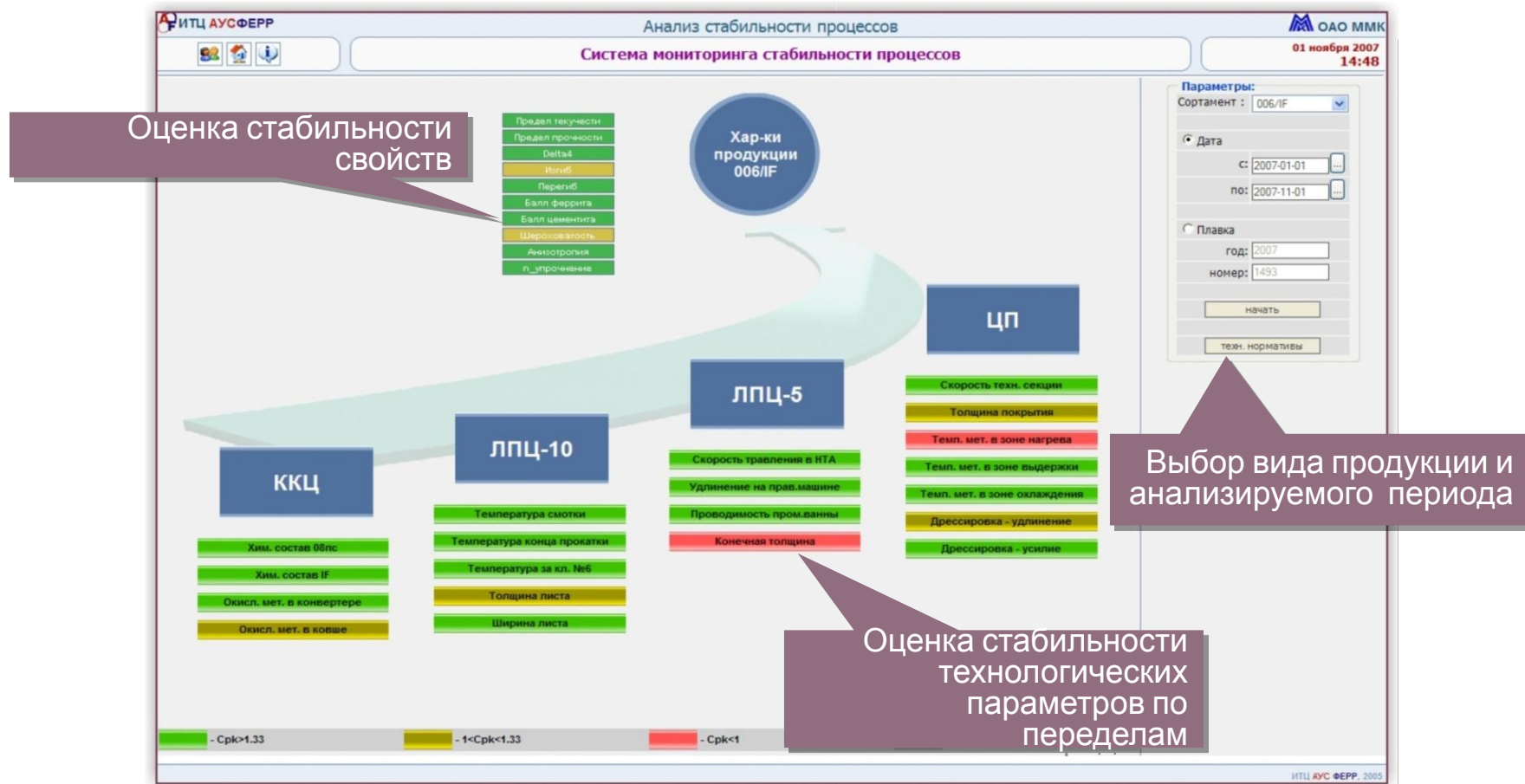


Отчет нижнего уровня



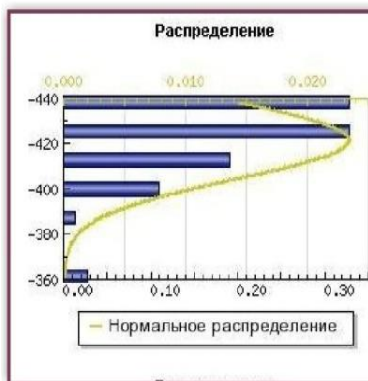
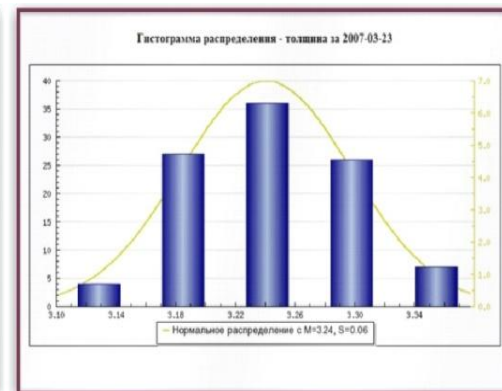
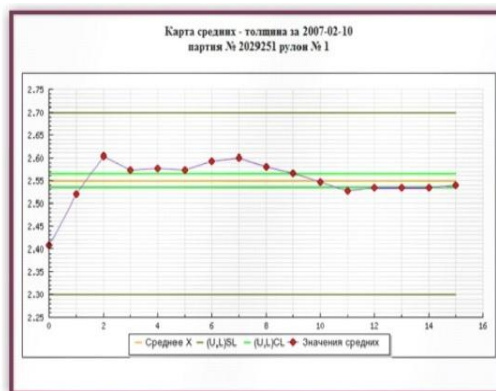
Верхний уровень аналитической отчетности

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 m	P_{ut}	0.0000
Доля точек ниже m	P_{lt}	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
 Рулонов: 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.

Два корневых раздела:
• Свойства продукции
• Технологические параметры

Журнал контролируемых технологических параметров и свойств с привязкой к сортаменту продукции

Выбранный для анализа контролируемый параметр

Условия фильтрации выборки

Параметры расчетов

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 C	
10	Содержание V	
11	Содержание Mn	
12	Содержание Si	
13	Сз (для 17Г1СУ)	
14	Вид посадки	

Выборка

15	Объем подгрупп	5
16*	Нижняя норм граница	1060
17*	Верхняя норм граница	1100
18	Тип продукции	

Расчет

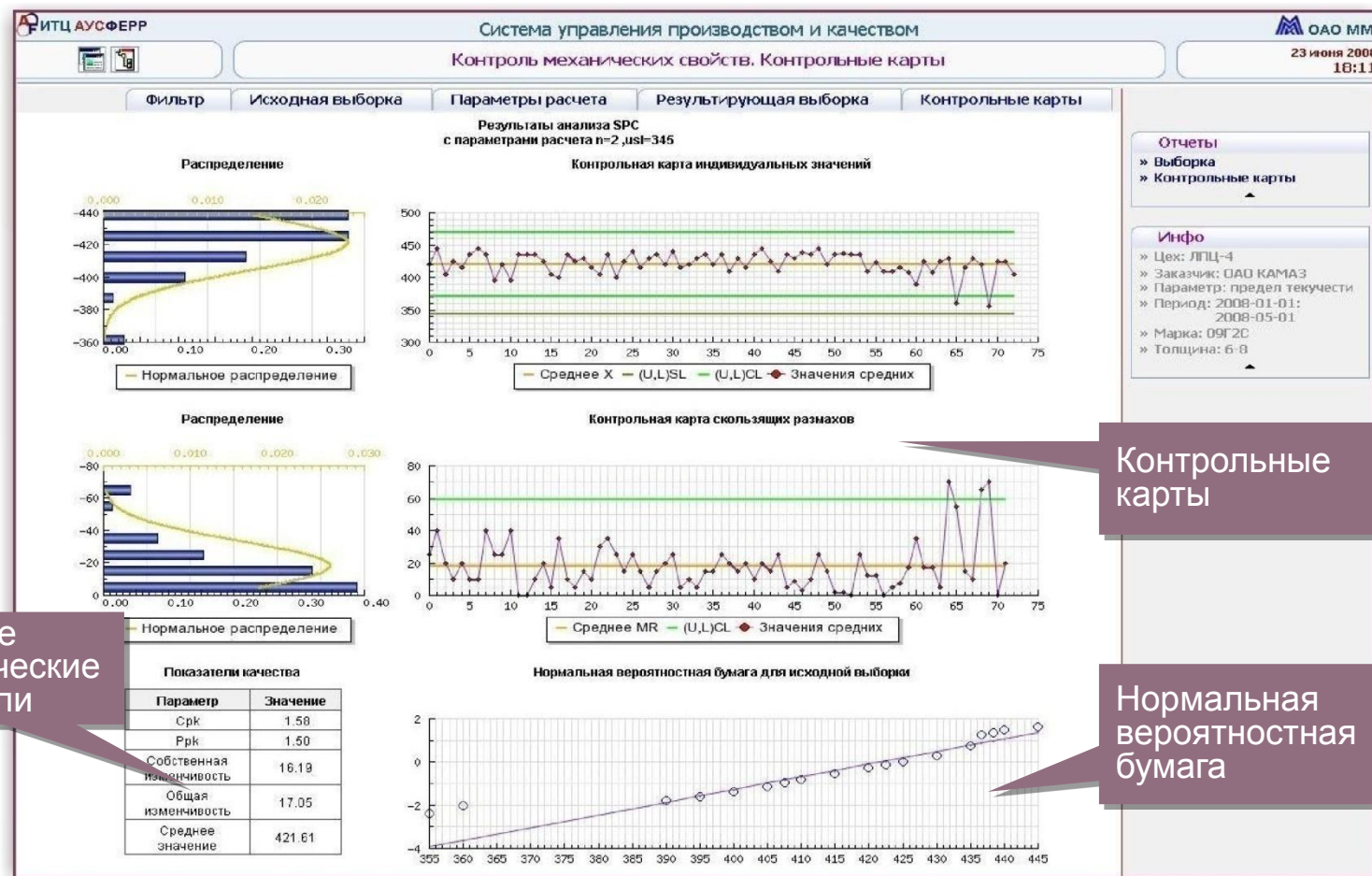
Второй уровень анализа

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

№	№ 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

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.

ИТЦ АУСФЕРР Система управления производством и качеством

Контроль стабильности процессов. Отчет

30 сентября 2010 13:06

Фильтр Исходная выборка Результирующая выборка К. карты Аналитика Отчет

Общие Сортамент Расчет

№	Параметры	Действия
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]

Расчет

Пользователь: неопределен ИТЦ АУСФЕРР, 2010

Каталог пакетов стандартных анализов

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

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

Контроль стабильности процессов.

19 апреля 2010
17:32

Ссылки

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	Cp	Cpk	Pp	Ppk
\ 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

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

Контроль стабильности процессов. Расписание

15 октября 2010 16:58

Фильтр Исходная выборка Результирующая выборка К. карты Аналитика Расписание Отчет

Расписание Сортмент Адресаты

Задания

- Лаборатория
- ККЦ
- Гладских
- Трубные заказы

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

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

Следующее выполнение задания: 2008-07-01 00:00:00.000000

Отчеты

- Авт. выполнение

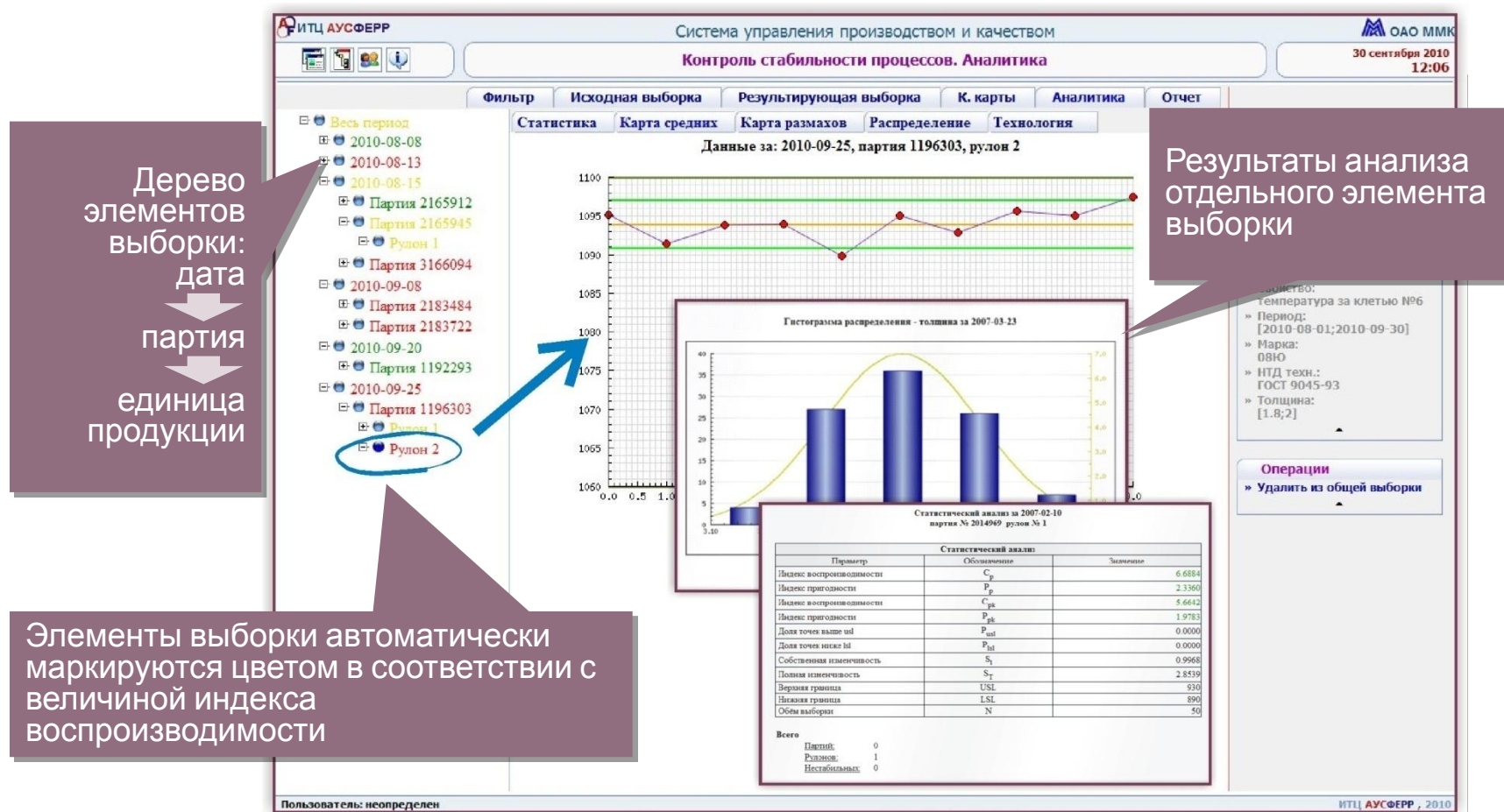
Операции

- Управление адресатами

Пользователь: неопределен ИТЦ АУСФЕРР, 2010

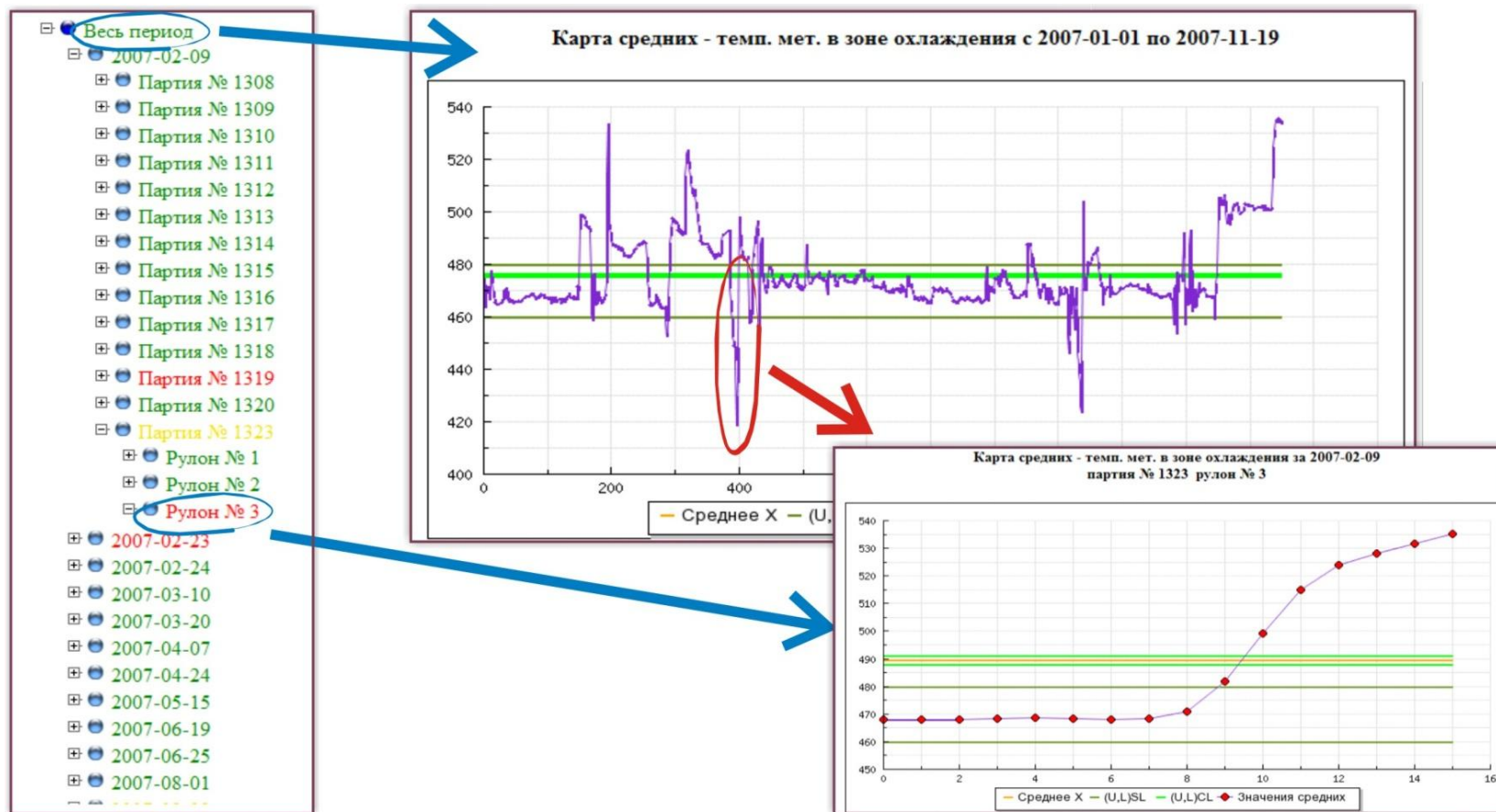
Уровень детального анализа

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.



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.

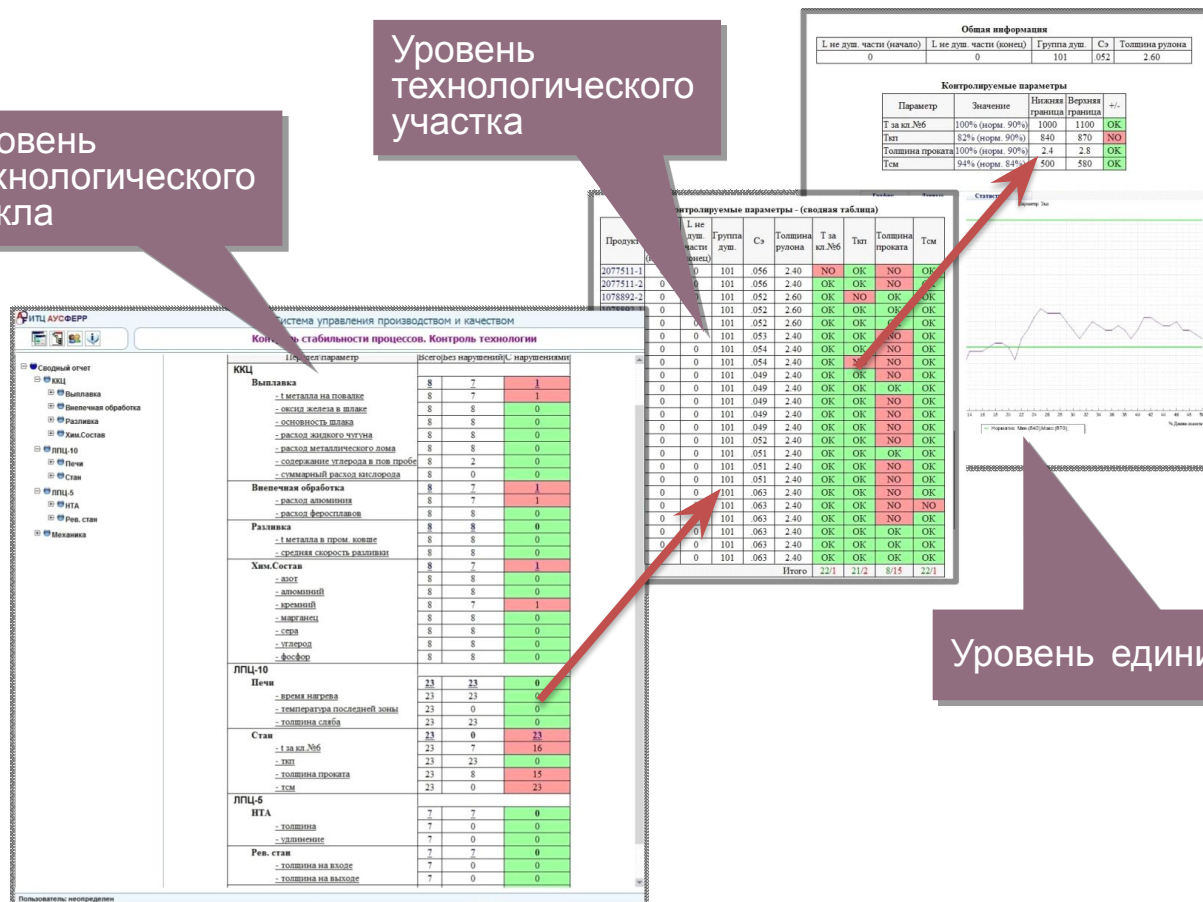


Контроль исполнения технологии

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



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
ККЦ			
Выплавка	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
Внепечная обработка	8	7	1
- расход алюминия	8	7	1
- расход ферросплавов	8	8	0
Разливка	8	8	0
- t металла в пром. ковше	8	8	0
- средняя скорость разливки	8	8	0
Хим.Состав	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
ЛПЦ-10			
Печи	23	23	0
- время нагрева	23	23	0
- температура последней зоны	23	0	0
- толщина слэба	23	23	0
Стан	23	0	23
- t за кл. №6	23	7	16
- тип	23	23	0
- толщина проката	23	8	15
- tcm	23	0	23
ЛПЦ-5			
НТА	7	7	0
- толщина	7	0	0
- удлинение	7	0	0
Рев. стан	7	7	0
- толщина на входе	7	0	0
- толщина на выходе	7	0	0

Пользователь: неопределен

ИТЦ АУСФЕРР, 2010

Интернет | Защищенный режим: вкл.

100%

Основные параметры
выбранной позиции
сортамента

Оценка исполнения

Всего Без нарушений С нарушениями

8	7	1
8	7	1
8	8	0
8	8	0

Дерево
технологически
х
процессов

Анализ
технологической
цепочки

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.**

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. ста
- 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

Основыные 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

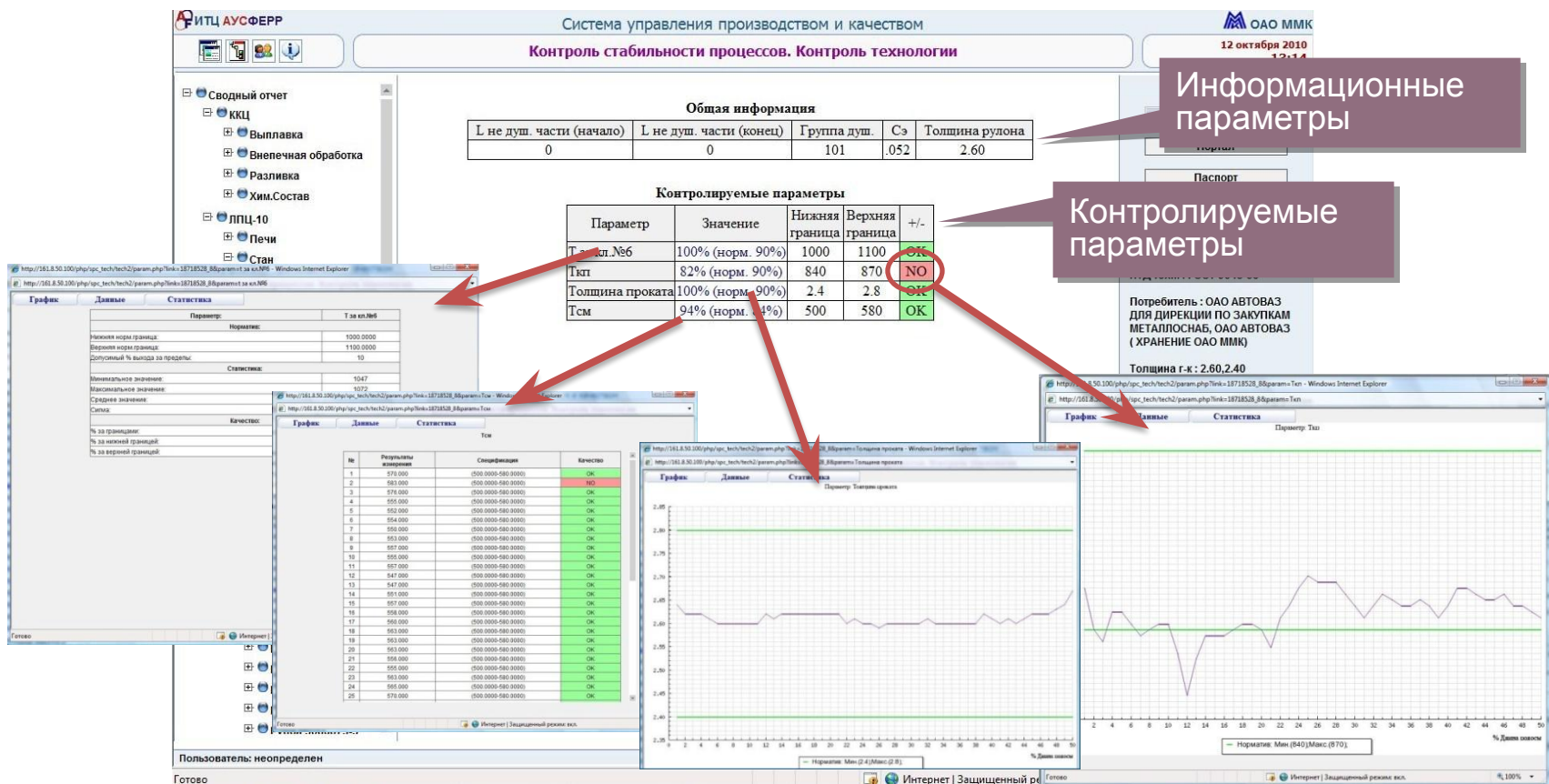
Оценка исполнения технологии

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.



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.