



Distributor  
Intelligent Platforms

# ТЕХНОЛИНК

[www.technolink.spb.ru](http://www.technolink.spb.ru)

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

на платформе Proficy Plant Applications

*Краткое описание*



GE  
Intelligent Platforms

## Пример реализации ИСУП на базе Proficy Plant Applications

Настоящая публикация приводит пример реализации ИСУП (информационная система управления производством - система класса MES / EMI) для плавильного цеха производства ферросплавов.

### Область применения:

Металлургия, производство ферросплавов

### Требования к системе автоматизации:

Обеспечение оперативного контроля, учёта и анализа материальных потоков, качества и эффективности при производстве феррохрома.

### Краткое описание объекта:

Наименование: плавильный цех ферросплавного завода.

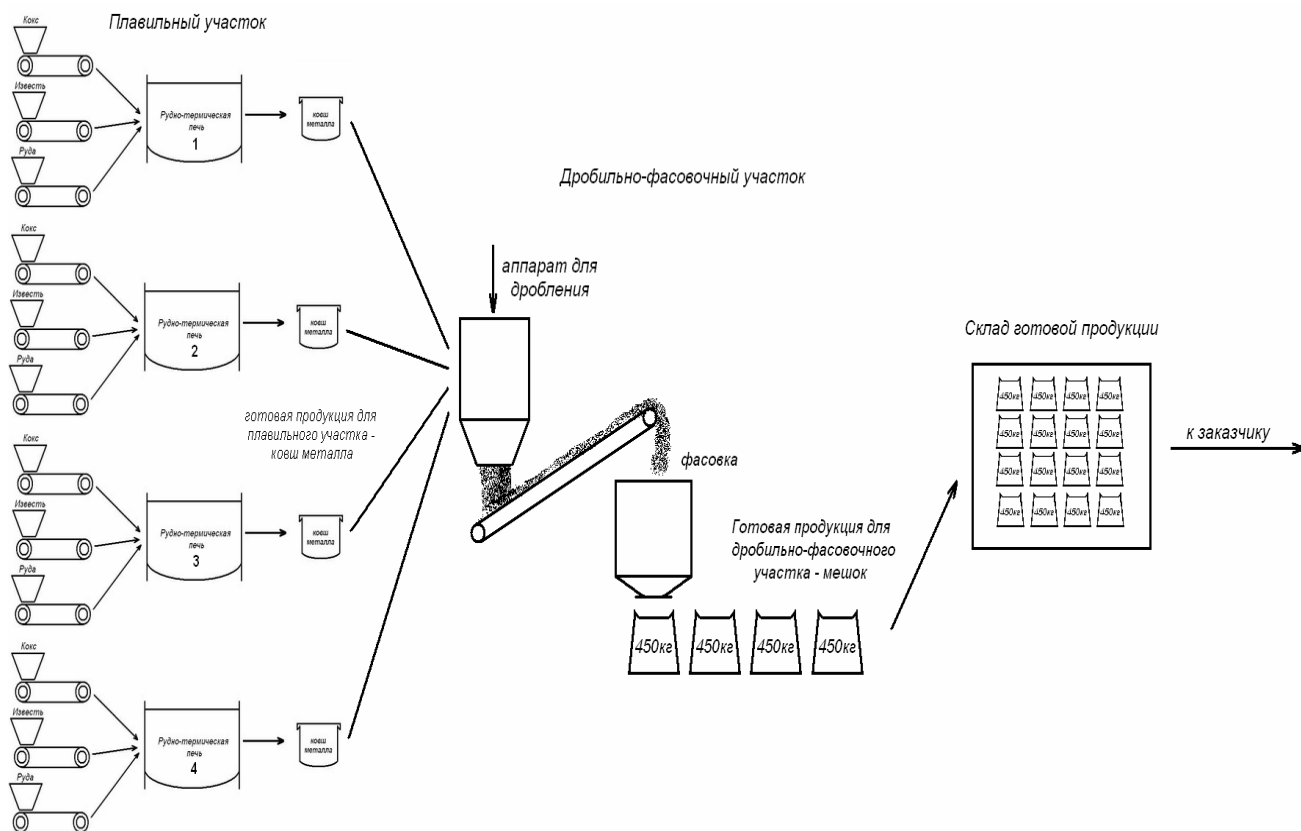
Готовая продукция: партии мешков с феррохромом пяти сортов (ФХ010, ФХ015, ФХ025, ФХ100, ФХ200).

Плавильный цех состоит из четырех участков: дозировочное отделение, плавильное отделение, дробильно-фасовочное отделение, склад готовой продукции.

Дозировочное отделение - по три дозатора на каждую печь: кокс, руда, известь. Плавильное отделение - четыре рудотермических электропечи. Дробильно-фасовочное отделение - одна дробильно-фасовочная установка.

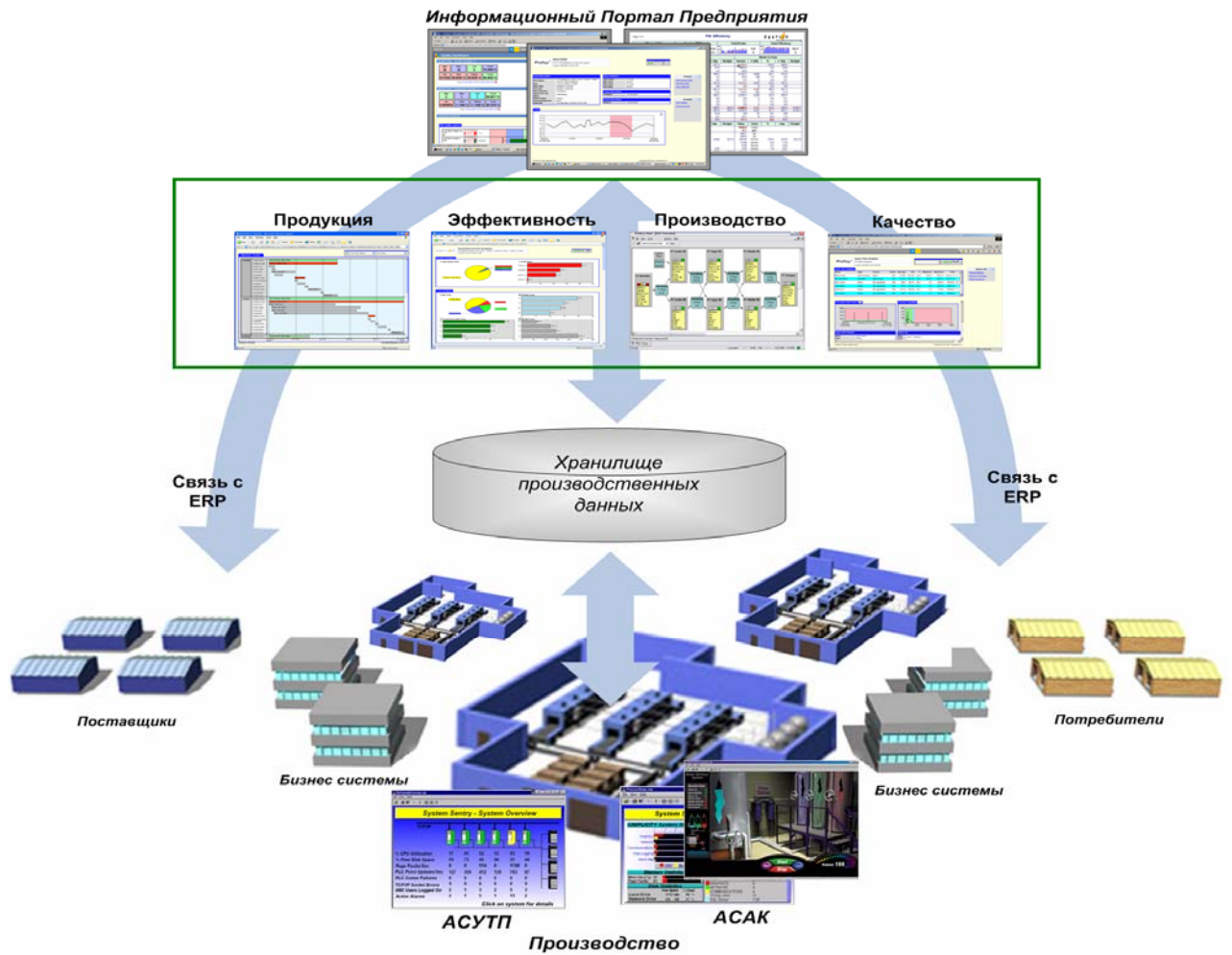
Выпускается 5 марок феррохрома: ФХ-10, ФХ-15, ФХ-25, ФХ-100, ФХ-200. Расписание работы - пять бригад, круглосуточно в три смены. Химический анализ производится для каждого выплавленного ковша с металлом.

Настоящий пример - упрощенная модель реального объекта.



## Архитектура и характеристики ИСУП

Информационная система управления производством (ИСУП) построена по иерархическому функциональному принципу на базе программного обеспечения Proficy компании GE Fanuc.

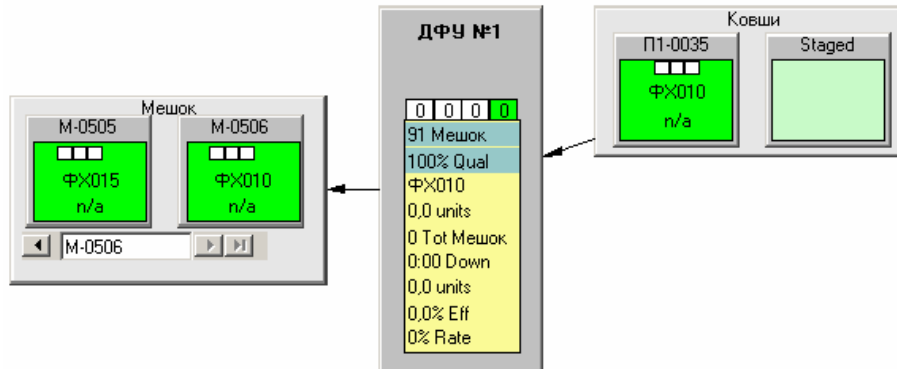


На приведенном рисунке рамкой выделен уровень MES-системы (см. также: <http://technolink.spb.ru/index.php?pid=278>). Системы этого класса решают задачи синхронизации, координируют, анализируют и оптимизируют выпуск продукции на производстве.



## Основные задачи, которые решаются в ИСУП:

1) Контроль и учет материальных потоков - кокса, извести, руды, ковшей с металлом, мешков, партий продукции. Управление ресурсами производства -технологическим оборудованием, материалами, персоналом, документацией, инструментами, методиками работ;



2) Оперативное планирование чередования смен и бригад на производственных участках;

Start Time	End Time	Unit	Crew Desc	Shift Desc
09-ноя-08 08:00	09-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 3	Смена 2
09-ноя-08 00:00	09-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 2	Смена 1
08-ноя-08 16:00	09-ноя-08 00:00	Печь № 1	Бригада 1	Смена 3
08-ноя-08 08:00	08-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 5	Смена 2
08-ноя-08 00:00	08-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 4	Смена 1
07-ноя-08 16:00	08-ноя-08 00:00	Печь № 1	Бригада 3	Смена 3
07-ноя-08 08:00	07-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 2	Смена 2
07-ноя-08 00:00	07-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 1	Смена 1
06-ноя-08 16:00	07-ноя-08 00:00	Печь № 1	Бригада 5	Смена 3
06-ноя-08 08:00	06-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 4	Смена 2
06-ноя-08 00:00	06-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 3	Смена 1
05-ноя-08 16:00	06-ноя-08 00:00	Печь № 1	Бригада 2	Смена 3
05-ноя-08 08:00	05-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 1	Смена 2
05-ноя-08 00:00	05-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 5	Смена 1
04-ноя-08 16:00	05-ноя-08 00:00	Печь № 1	Бригада 4	Смена 3
04-ноя-08 08:00	04-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 3	Смена 2
04-ноя-08 00:00	04-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 2	Смена 1
03-ноя-08 16:00	04-ноя-08 00:00	Печь № 1	Бригада 1	Смена 3
03-ноя-08 08:00	03-ноя-08 16:00	Печь № 1	Бригада 5	Смена 2
03-ноя-08 00:00	03-ноя-08 08:00	Печь № 1	Бригада 4	Смена 1

3) Диспетчеризация, управление производством по операциям, заказам, партиям; прямая связь с ERP системой (бизнес-системой);

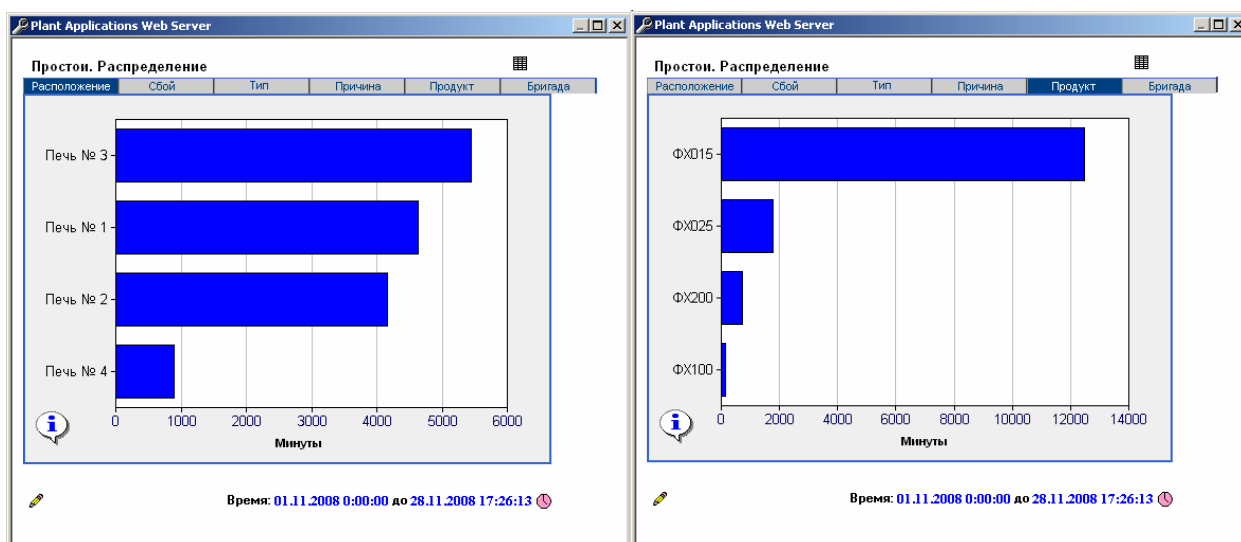
Путь	Заказ процесса	Состояние	Количество	Пуск	Окончание	Тревоги	Эффективность по времени	Эффективность производства	Связи
П1	PO100-002	Pending	-20 000.00 кг	24-дек-08 19:20	25-дек-08 19:20	0 Тревоги	0:00 Выполняется	0 Хороший Ковш	
ПУ ДЕМО 1	ФХ100	Quantity	0.00 кг			0 Задержанные элементы	0:00 Вниз	0 Плохой Ковш	
Печь № 1	Феррохром ФХ100	Scheduled	20 000.00 кг	01-дек-08 00:00	02-дек-08 00:00		0:00 Планируемый	0.00 Плохой кг	
П1	PO010	Pending	-5 000.00 кг	29-ноя-08 19:18	30-ноя-08 19:18	0 Тревоги	0:00 Выполняется	0 Хороший Ковш	
ПУ ДЕМО 1	ФХ010	Quantity	0.00 кг			0 Задержанные элементы	0:00 Вниз	0 Плохой Ковш	
Печь № 1	Феррохром ФХ010	Scheduled	5 000.00 кг	30-ноя-08 00:00	01-дек-08 00:00		0:00 Планируемый	0.00 Плохой кг	
П1	PO025-004	Next	-14 000.00 кг	23-дек-08 19:19	24-дек-08 19:19	0 Тревоги	0:00 Выполняется	0 Хороший Ковш	
ПУ ДЕМО 1	ФХ025	Quantity	0.00 кг			0 Задержанные элементы	0:00 Вниз	0 Плохой Ковш	
Печь № 1	Феррохром ФХ025	Scheduled	14 000.00 кг	30-ноя-08 00:00	01-дек-08 00:00		0:00 Планируемый	0.00 Плохой кг	
П1	PO200-003	Complete	+1 690.00 кг	+0:00	-28:42	0 Тревоги	0:13 Выполняется	6 Хороший Ковш	
ПУ ДЕМО 1	ФХ200	Quantity	11 690.00 кг	28-ноя-08 19:05	28-ноя-08 19:18	0 Задержанные элементы	0:00 Вниз	0 Плохой Ковш	
Печь № 1	Феррохром ФХ200	Scheduled	10 000.00 кг	29-ноя-08 00:00	30-ноя-08 00:00		0:13 Планируемый	2 900.00 Плохой кг	

Примечание. Экран заказов. Отображение заказов, которые выполняются в данный момент, заказов «в очереди» и выполненных заказов.

4) Сбор и хранение технологических и управляющих данных;

5) Управление качеством продукции, анализ данных измерений качества продукции в режиме реального времени на основе информации, поступающей с производственного

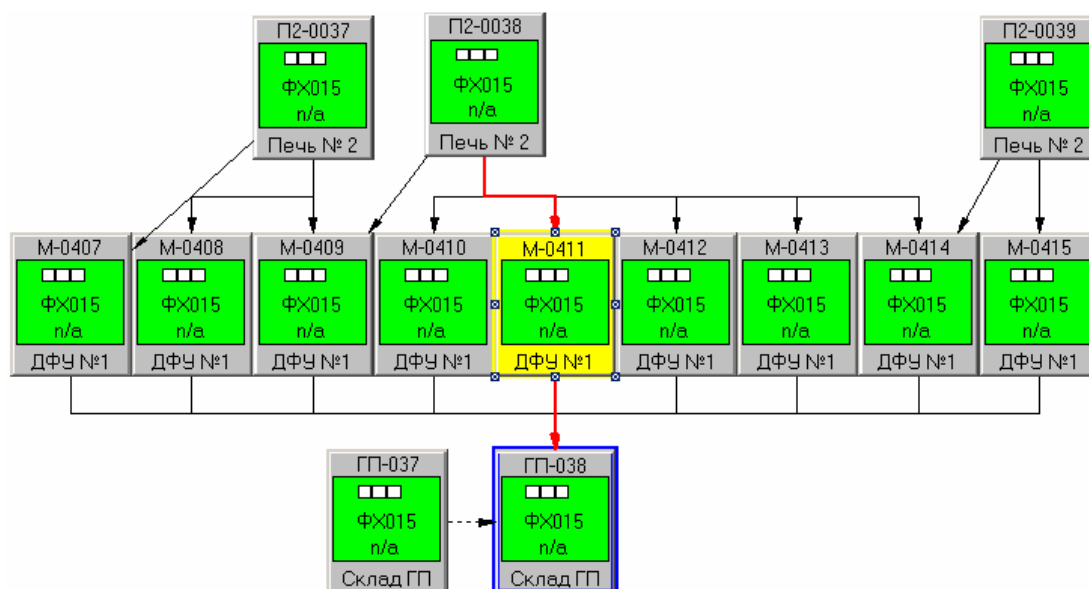
уровня, обеспечение должного контроля качества, выявление критических точек и проблем, требующих особого внимания;



*Примечание. По приведенным выше рисункам видно, что простои по «расположению» (по печам) распределены довольно равномерно, однако в отчёте по продукту видно, что в основном простои происходили при производстве ФХ015.*

6) Управление производственными процессами, мониторинг производственных процессов, автоматическая корректировка либо диалоговая поддержка решений оператора;

7) Отслеживание генеалогии продукта, визуализация информации о месте и времени выполнения работ по каждому изделию. Информация может включать отчёты: об исполнителях, технологических маршрутах, комплектующих, материалах, серийных номерах, произведённых переделках, текущих условиях производства и т.п.;



*Примечание. Мешок феррохрома ФХ015 М-0411 был произведен на установке ДФУ-1, при этом использовался металл, выплавленный на Печи №2, а именно ковш П2-0038. Данный мешок вошёл в состав партии ГП-038.*

8) Анализ производительности, а именно предоставление подробных отчётов о реальных результатах производственных операций. Сравнение плановых / нормативных и фактических значений показателей.

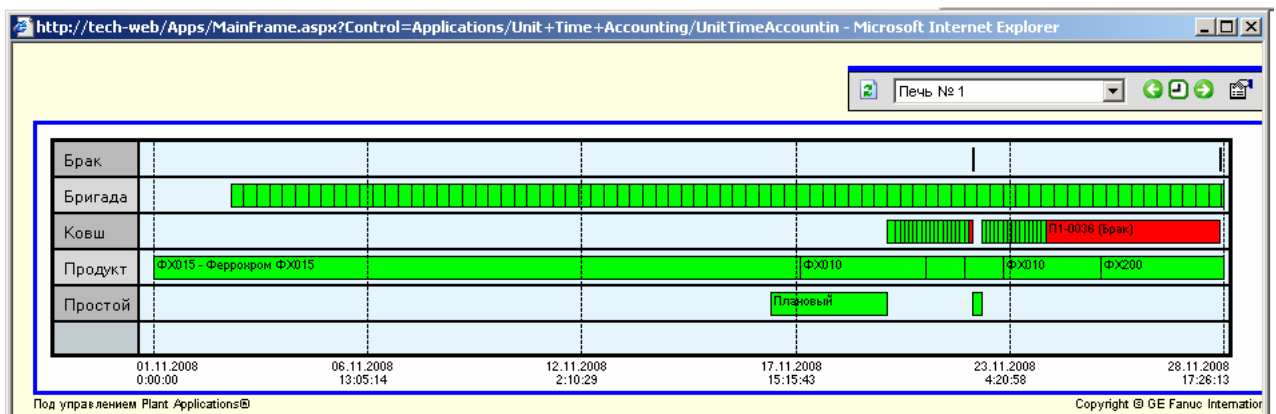
Установка	% OEE	Произведено	Факт. скорость	Идеал. скорость	Производительность %	Брак	Качество %	Время работы	Отчётное время	Доступность %	Тревоги
Печь №1	85.0%	75 976.39 кг	2.24 кг/мин	2.24 кг/мин	100.0%	3 063.61 кг	96.1%	24 12:06:12	27 17:26:12	88.4%	0 0 0
Печь №2	78.5%	83 350.0 кг	2.66 кг/мин	2.66 кг/мин	100.0%	11 710.0 кг	87.7%	24 20:06:25	27 17:26:12	89.6%	0 0 0
Печь №3	72.0%	46 240.0 кг	1.61 кг/мин	1.61 кг/мин	100.0%	9 250.0 кг	83.3%	23 22:46:22	27 17:26:12	86.4%	0 0 0
Печь №4	90.4%	115 030.0 кг	3.19 кг/мин	3.19 кг/мин	100.0%	9 310.0 кг	92.5%	27 02:26:18	27 17:26:12	97.7%	0 0 0
<b>Всего:</b>	<b>82.0%</b>	<b>320 596.38 кг</b>	<b>2.45 кг/мин</b>	<b>2.45 кг/мин</b>	<b>100.0%</b>	<b>33 333.61 кг</b>	<b>90.6%</b>	<b>100 09:25:19</b>	<b>110 21:44:51</b>	<b>90.5%</b>	-

Время: 01.11.2008 0:00:00 до 28.11.2008 17:26:13

Примечание. OEE – обобщенный показатель производительности. Рассчитывается как произведение трёх компонентов:

- о показатель производительности (отношение реального произведенного количества к идеальному, по паспорту);
- о показатель доступности (отношение времени работы к отчётному времени, исключая плановые простои оборудования);
- о показатель качества (отношение количества произведенной продукции без брака к объёму всей произведенной продукции).

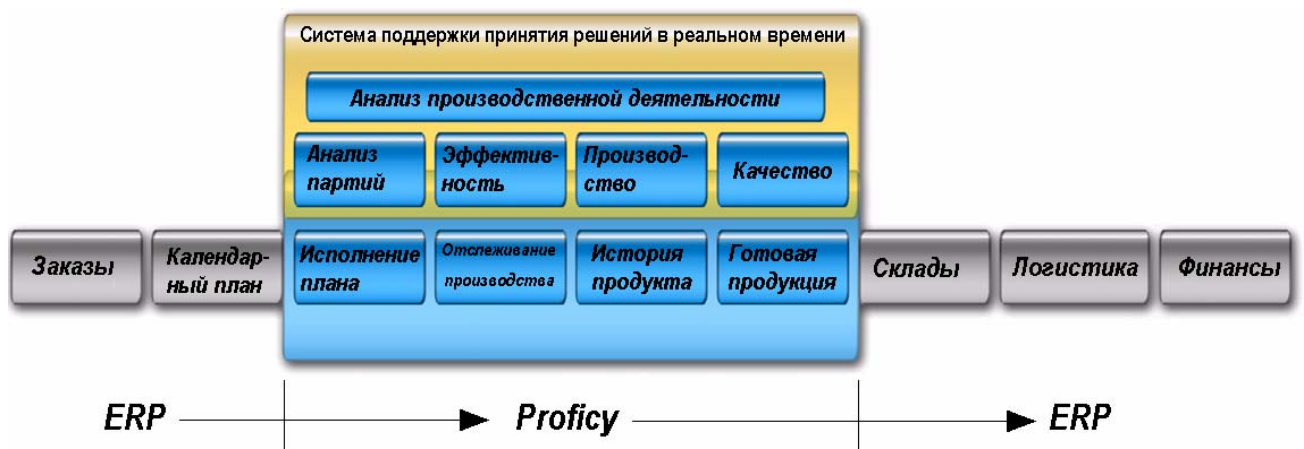
Нажав на любую из гиперссылок (на рисунке подсвечены синим цветом), есть возможность просмотреть подробный отчёт по конкретному показателю. Например, нажав на «Печь№1», открываем временную диаграмму работы Печи №1:



## Результаты внедрения

Основные результаты, достигаемые при вводе в действие ИСУП:

- улучшение использования ресурсов, включая оборудование, персонал, материалы, благодаря полно-факторному анализу;
- повышение качества продукции и процессов (сокращение брака, отходов);
- улучшение эффективности производства (контроль и анализ производственных операций изнутри);
- обеспечение соответствия требованиям заказчиков и надзорных органов, прослеживая генеалогию продукции;
- информационное обеспечение и поддержка инициатив Lean, Six Sigma на производстве.



Встроенные мощные средства анализа (стандартные отчётные формы Proficy Plant Applications) позволяют быстро и точно идентифицировать «узкие» места производственного процесса – самые проблемные продукты/сорта, бригады, единицы оборудования/линии.

За счёт этого менеджмент получает возможность постоянного совершенствования операционной деятельности, принимая решения на основе количественных оценок показателей производства.

К началу 2009 года более 400 предприятий по всему Миру применяют для управления производством программный комплекс Proficy Plant Applications от GE Fanuc Intelligent Platforms.



2010  
ЗАО «ТЕХНОЛИНК»

191024, Санкт-Петербург,  
ул. Полтавская, д.8 Ж  
тел. +7 (812) 717-27-75  
факс +7 (812) 717-30-40  
[www. technolink.spb.ru](http://www.technolink.spb.ru)