

Внедрение MES-системы на базе  
решения SAP Manufacturing  
Execution.

Опыт реальных проектов



Княжев Михаил, САП СНГ

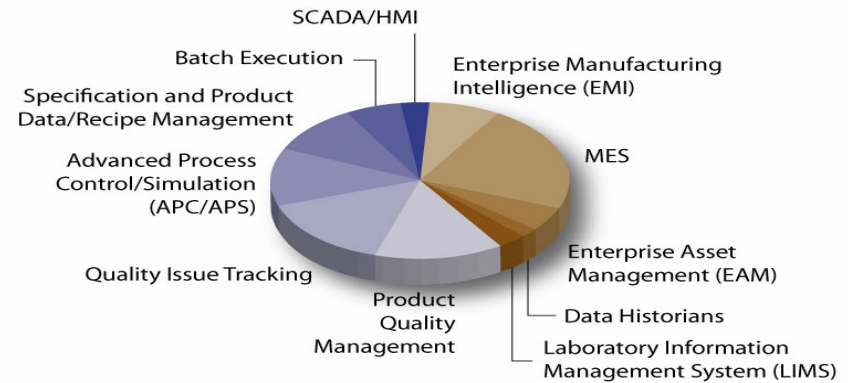
# 1. Нужна ли нам MES-система



# Управление производственными процессами



Manufacturing operations software categories, 2007



Source: AMR Research, 2006

“ Система управления производственными процессами , ориентированная на потребности бизнеса и учитывающая специфику завода, служит основой для системы управления производством на конкретном заводе

Source: Market Scope for MES Software, Gartner Dataquest, Oct 2006

# Visiprise (SAP ME)

SAP

**BOSE**

tyco  
Electronics

elo  
TOUCHSYSTEMS

**ULA**<sup>TM</sup>  
United Launch Alliance

LUMILEDS<sup>TM</sup>  
LIGHT FROM SILICON VALLEY

**MAXIM**

**BYD**

hp  
invent

**RF**

**NOKIA**

Ford

**BAE SYSTEMS**

**ALSTOM**

CELESTICA

Sun  
microsystems

**HITACHI**  
Inspire the Next

**PHILIPS**

**Raytheon**

**TEXTRON**

DUNLOP  
Aviation

Messier-Dowty  
snecma group

**SOLETRON**

**DELPHI**  
Driving Tomorrow's Technology

SAAB

LOCKHEED MARTIN

Cummins

**ACTIA**

Abbott Laboratories

**NORTHROP GRUMMAN**

GE

GE  
Transportation

**DAIMLER CHRYSLER**

**Lenze**

**BOMBARDIER**  
AEROSPACE

BOMBARDIER

BOEING

Rolls-Royce

Rolls-Royce

**GOODRICH**

**BOSCH**

SIEMENS VDO

**smiths**

**THALES**

ELCOTEQ

**MAX**  
TECHNOLOGIES

**TRW**  
Automotive

U.S. ARMY GARRISON  
ALEX ISLAND AIRFIELD

**H** HARMAN/BECKER  
AUTOMOTIVE SYSTEMS<sup>TM</sup>

RF Test Solutions Limited

Benchmark  
Electronics

ems

**KAMAN**

**AT&S**

TRANE

prodriive

**FLEXTRONICS**

**GENERAL DYNAMICS**

**Honeywell**

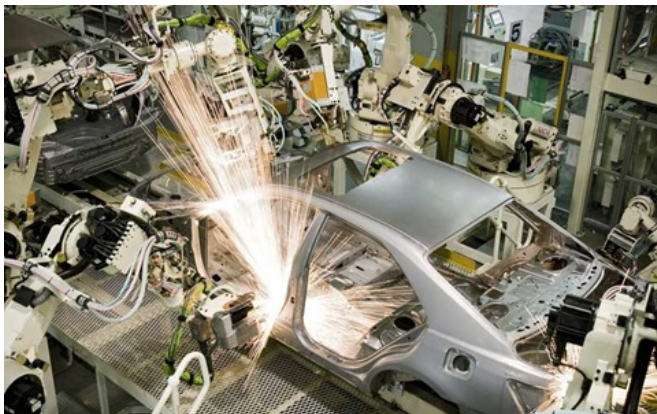
**EZGO**  
a 3M Company

Управление  
процессом  
сборки  
изделий

- Формирование рабочих заданий
- Выдача инструкций
- Технологический контроль и устранение дефектов
- Контроль за производственным процессом

Хранение и  
анализ  
данных

- Ведение истории сборки
- Анализ по дефектам



## 2. Какая MES-система нам нужна



# Пример проекта: EZ-GO



# Соответствующая сегодняшним требованиям





## Производственная среда – «ДО»

SAP



- Большое кол-во складских запасов
- Ограниченное кол-во рабочих инструкций
- Нехватка информации для аналитики
- Загроможденные рабочие места

# Бумажные карточки для инструкций по сборке и учета дефектов

UNIT ID RECORD Form: PD03A19  
Rev: 10/21/02

Order No.: 1647860 1 OF 1  
 Sch. Date: 8-07-07, 32  
 Sold To: NGGC  
 Ship To: NGGC

Unit Serial No.

Date/Time Completed

Product Number	Description	Product Number	Description
606601G01	E/A, FLEET, GAS, NGGC	606601G01	E/A, FLEET, GAS, NGGC
606327	MOD-FRAME, STEEL, NGGC		
606350	MOD-POWERTRAIN ASM, GAS		
606353	MOD-PEDAL, ASSY, GAS		
606354	MOD-GAS, BASU, HARNESS		
606356	MODULE, FRST SUSP AND STENG, LOW		
606358	MOD-SUSP, REAR, GAS		
606359	STONE BEIGE SEAT PRT MOD INSTL		
606340	T SHOT MOD-JURLEWHEEL ASSY		
606347	MOD-SWAYER BASKET		
606353	MOD-HUB CAP		
606358	MOD-LNR, NGGC		
606359	MOD-SYSTEM, FUEL, NGGC		
606360	MOD-AIR CLEANER-CHOKE, NGGC		
606362	FORKST GREEN MOD-BODY, RR, L LLET		
606386	FORKST GREEN MOD-BODY, PRT, GAS		
606599	MOD-NAMP, PLATE		
606601M01	SUM, FLEET, GAS, NGGC		
**07408	SERIAL PLATE, NGGC PRT GAS		
**80711G1	FREIGHT IN, NGGC, FLEET GAS		
506791	MOD-BUMPER, REAR		

Sold To: NGGC  
 Work Order No.: W148762 1 OF 1  
 Unit Serial No.: [ ]  
 Order No.: 1647860  
 Model: 606601G01  
 Customer: NGGC

Sold To: NGGC  
 Work Order No.: W148762 1 OF 1  
 Unit Serial No.: [ ]  
 Order No.: 1647860  
 Model: 606601G01  
 Customer: NGGC

MISSING PARTS / NON-CONFORMANCE REPORT

INSPECTOR SIGN-OFF  
Form: P03A012  
Rev: 11/07/2009

INSP#1	INSP#2	INSP#3
INSP#4	INSP#5	INSP#6

**BRAKE PRESSURE**

65
70
75

**INSPECTOR / OPERATOR ID**

671
672
674
676

MP	NC	DESCRIPTION	STA #	FMP #	RWRKBY
		<i>X Front ball bearing</i>	<i>7</i>		

ENGINE SERIAL NO. [ ] SERIAL NO. [ ]

SERIAL NO. [ ] SERIAL NO. [ ]

SERIAL NO. [ ] SERIAL NO. [ ]

NGGC



## Учет дефектов в реальном времени

Production Operator Dashboard - Microsoft Internet Explorer provided by TGTSP Information Technology

**STANDALONE FAILURE TRACKING**

\* Site: EZGO      \* Operation: 671\_070  
 \* SFC: 9200032      \* Resource: ZONE02

Retrieve

---

NC CLIENT: FAILURE\_TRACKING\_STANDALONE      1 SFC SELECTED      SFC: 9200032      1/1

SFC Note:

**FAILURE DATA**

NC CODE	NC STATE	OPERATION	RESOURCE	REF DES	COMPONENT	ACTION DETAIL/CLOS
INSP-2	Closed	671_180	ZONE04			
CLOSE	Closed	671_230	ZONE04			
INSP-1	Closed	671_110	ZONE02			
CLOSE	Closed	671_230	ZONE04			
INSP-1	Closed	671_110	ZONE02			

Select NC Batch

---

**Log Available NC Codes**      Edit

NC GROUP	AVAILABLE NC CODES
ALL	ACCEL_SCAN-accelerator pedal not scanned
BATTERY	BATTERY_SCAN-battery not scanned
BRAKES	BRAKE_SCAN-brake pedal not scanned
CONTROLLER	CHARGER_SCAN-charger not scanned
ELECTRICAL	CNTRLR_SCAN-electric controller not scanned
ELECTRIC_MOTOR	EVENT_LOG-Event logging for line
ENGINE_KAWASAKI	
IP_PANEL	

\* NC Code: ACCEL\_SCAN

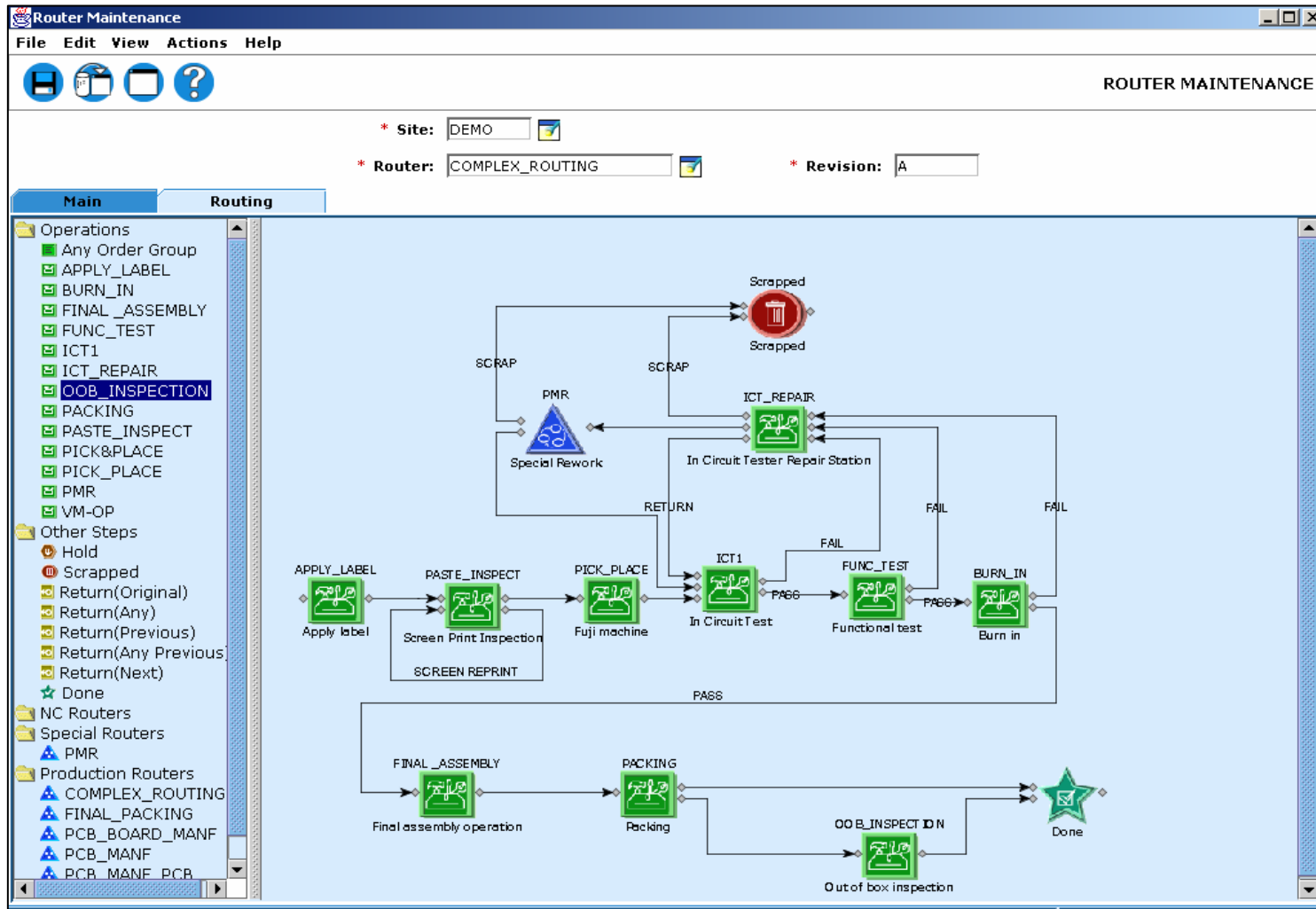
Add    Done    Clear

New Primary

Done      Local intranet



## Карта принятия решений



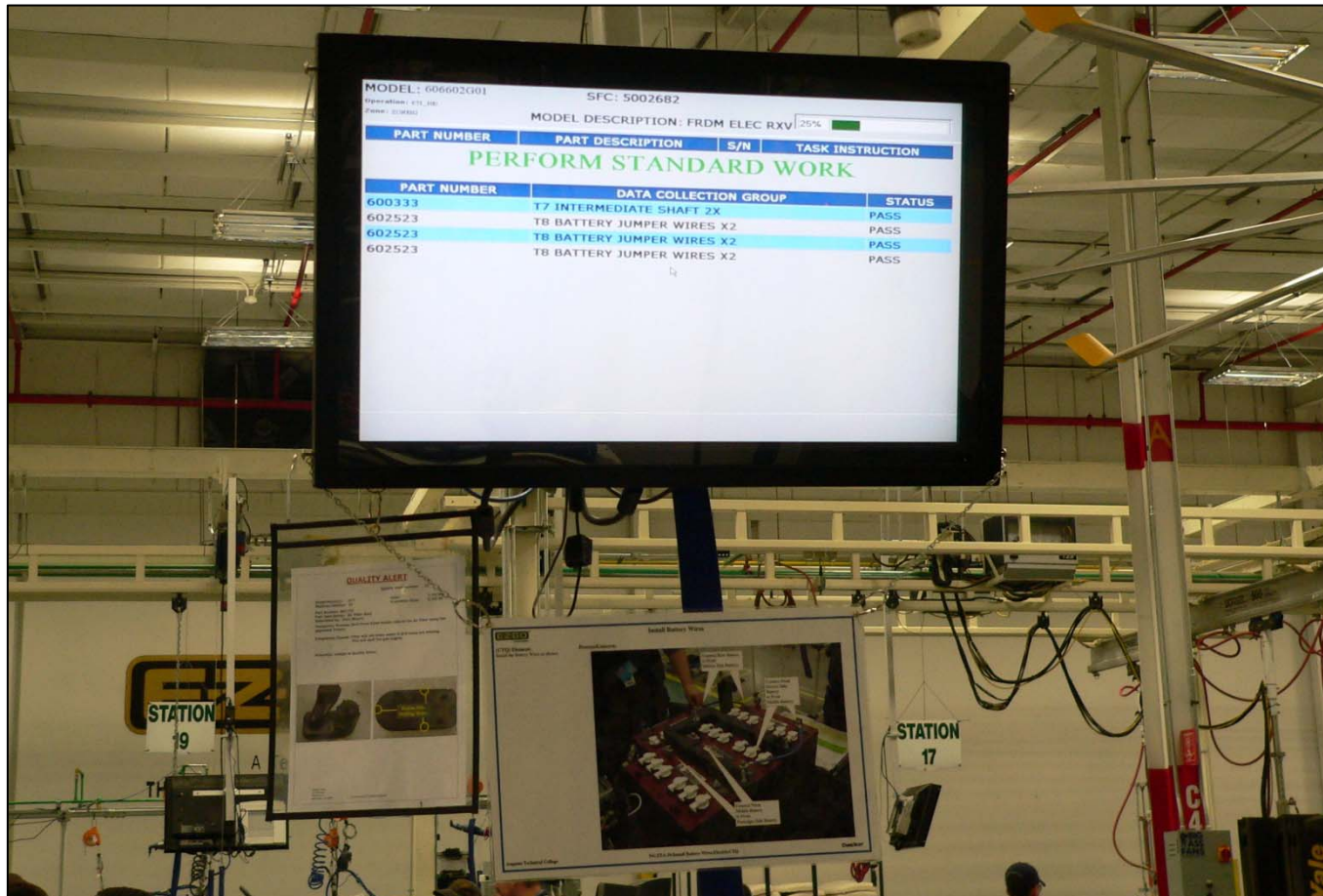


Соответствующая сегодняшним  
требованиям

**Простая в использовании**



Рабочие инструкции соответствующие операции и производимой модели



# Производственная среда – «ПОСЛЕ»



The screenshot displays the VISIPRISE software interface, which is used for production management. The interface is divided into several sections:

- POD SELECTION:** A header section with filters for USER, WORK CENTER, and END UNIT NUMBER, along with Filter, Retrieve, and Clear buttons.
- Work/Order Information:** A table showing work center details.
- Operations Information:** A table showing operation details.
- Components Information:** A table showing component requirements.
- Work Instructions Information:** A table showing work instructions.
- Data Collection Information:** A table showing data collection results.
- 3D Viewer with Work Instructions:** A 3D model of a production line with work instructions overlaid.

Callout boxes highlight the following information:

- Work/Order Information:** Points to the WORK LIST table.
- Operations Information:** Points to the OPERATION LIST table.
- Components Information:** Points to the COMPONENT LIST table.
- Work Instructions Information:** Points to the WORK INSTRUCTION table.
- Data Collection Information:** Points to the DATA COLLECTION LIST table.
- 3D Viewer with Work Instructions:** Points to the 3D model of the production line.

Risk Event	Work Center	Shop Order	SFC
▲	175P	20060226-159	TEST1253
▲	175P	20060724-157	TEST1352
▲	175P	20060724-194	OPF2002AA-295
▲	175P	20060724-195	OPF2002AA-295
▲	175P	20060226-158	TEST1252

Risk Event	Operation / Step	Description	Status	Prev Started	Qty I
▲	0010		Not Started		
▲	0020	TEXT	Not Started	Yes	
▲	0030	TOOL	Not Started	No	
▲	0040	PART AND TOOL	Not Started	No	

Operation / Step	Component / Rev	Description	Qty Required
0030	COMPONENT1 / R1		1
0030	COMPONENT2 / R2		1

Operation / Step	Work Instruction / Rev	Description	Status	Type
0030	ID1 / R1	Remove and install...		
0030	ID2 / R2	Add fasteners 4 pl...		

Operation / Step	DC Group / Rev	Certification	Pass/Fail	Parameter
0030	GP1/R1	CERT1		PARAM1
0030	GP1/R2	CERT2		PARAM2



# Производственная среда – «ПОСЛЕ»



Two overlapping browser windows displaying the SAP xMII Portal interface. The foreground window shows a 'Plant Daily Dashboard' with three data tables and a 'Non-Conformance By Line' table.

### Plant Daily Dashboard

First Pass Yield by Material				Machine Utilization (past Hour)			Performance to Schedule (past Hour)		
MATERIAL	QUANTITY	YIELD	DUE_DATE	MACHINE_NAME	UOM	UTIL_PER	ORD_NBR	MATERIAL	CYC_VAR%
AMP-5932	805.00	67.08	2007-01	Inserter1	CMP/HR	9	000001012093	PCB-23538	-2.6
ASSY-2196	1633.00	98.97	2007-01	Inserter2	CMP/HR	9	000001012094	PCB-23538	2.1
ASSY-44769	1622.00	98.90	2007-01	Inserter3	CMP/HR	4	000001012095	PCB-23538	1.7
CHASS-198	1805.00	90.02	2007-01	Inserter4	CMP/HR	4	000001012096	PCB-23538	1.7
PCB-23489	11.00	90.91	2007-01	Reflow1	FT/HR	10	000001012097	PCB-23538	0.8
PCB-23538	196.00	96.25	2007-01	Reflow2	FT/HR	9	000001012111	PCB-23539	-2.9
PCB-23539	211.00	98.19	2007-01	Reflow3	FT/HR	7	000001012112	PCB-23539	-1.2
				Tester1	BOARDS/HR	9	000001012112	PCB-23539	1.4
				Tester2	BOARDS/HR	7	000001012113	PCB-23539	2.9
							000001012114	PCB-23539	2.9
							000001012154	ASSY-44769	-4.1

Non-Conformance By Line							
ORD_NBR	MATERIAL	CYC_VAR%	FAIL_DETAIL	COMMENTS	QUANTITY	SPEC_VAL	MEAS
Chassis_Line1	CHASS-198	Handling Damage	Connector C4 Cracked	Scrap	1.00	NA	
PCB_Line1	PCB23538	Func Test Failure	R1 Overcurrent	R1 Shorted	1.00	NA	
PCB_Line1	PCB23538	Func Test Failure	R1 Overcurrent	R1 Shorted	2.00	NA	
PCB_Line1	PCB23538	Inspection Sample Failure	Residual Flux	Reclean and Resubmit	50.00	NA	
PCB_Line1	PCB23538	Parametric Test Failure	Voltage at TP7 low	Leaky Flux Cap	1.00	2046.00	

Соответствующая сегодняшним  
требованиям  
простая в использовании

**Интегрированная**



## Автоматизация производственного процесса



Инструменты сбора  
технологических данных  
Инструменты визуализации  
Сканеры штрих кодов

# SAP ERP + SAP ME

## Интеграция



- Производственный Заказ
- Плановый Заказ
- Материалы
- Спецификация
- Маршрутизация
- Операции
- Заказ на возврат и рекламацию
- Классификация Материалов
- Возврат на склад
- Резервирование склада
- Плановое отключение оборудования
- Поддержка единиц измерения
- **JIT Вызов**
- **Серийный номер**
- **Сертификация оператора**
- **Рабочие инструкции**
- **Контрольные партии**
- **Технологическая Карта**
- **Поддержка KANBAN**

- Выход готовой продукции
- Выход брака
- Подтверждение планового заказа
- Отмена планового заказа
- Использование компонентов
- Номера производственных партий
- Подтверждение заказа на возврат
- Контроль качества
- Трудозатраты
- Внеплановое отключение оборудов
- Утилизация оборудования
- Возврат на склад
- Учет брака на складе
- Снятие резерва со складе
- Учет производственных данных
- Поддержка единиц измерения
- **JIT Вызов**
- **Серийный номер**
- **Контрольные партии**
- **Технологическая карта**
- **Поддержка KANBAN**



3. Что мешает



1. Ограниченные ресурсы
2. Проблема с основными данными
3. Переделайте, переделайте, переделайте
4. У нас и сейчас все работает



# Вопросы?

Княжев Михаил

Центр экспертизы решений SAP



[Mikhail.Knjazhev@sap.com](mailto:Mikhail.Knjazhev@sap.com)

