Управление цеховым производством – от планирования до контроля

pharis

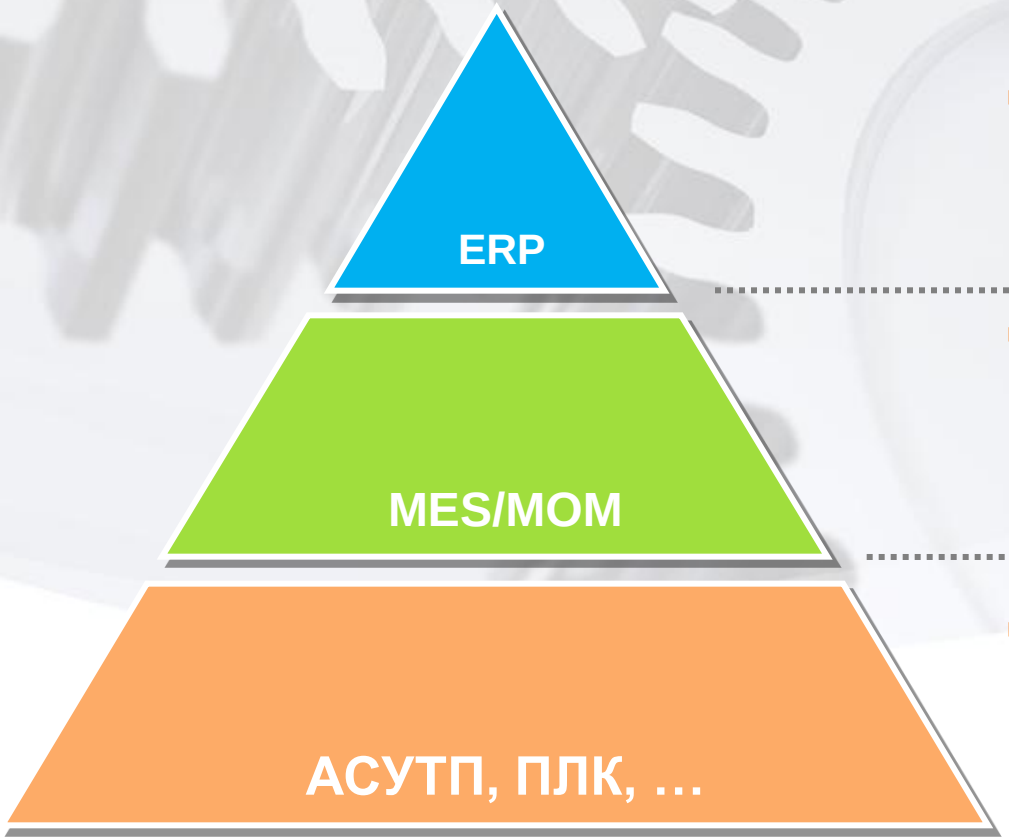
ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Краткое содержание

- MES-системы и их задачи
- Сбор данных
- Детальное планирование производства
- Мониторинг
- Примеры внедрения

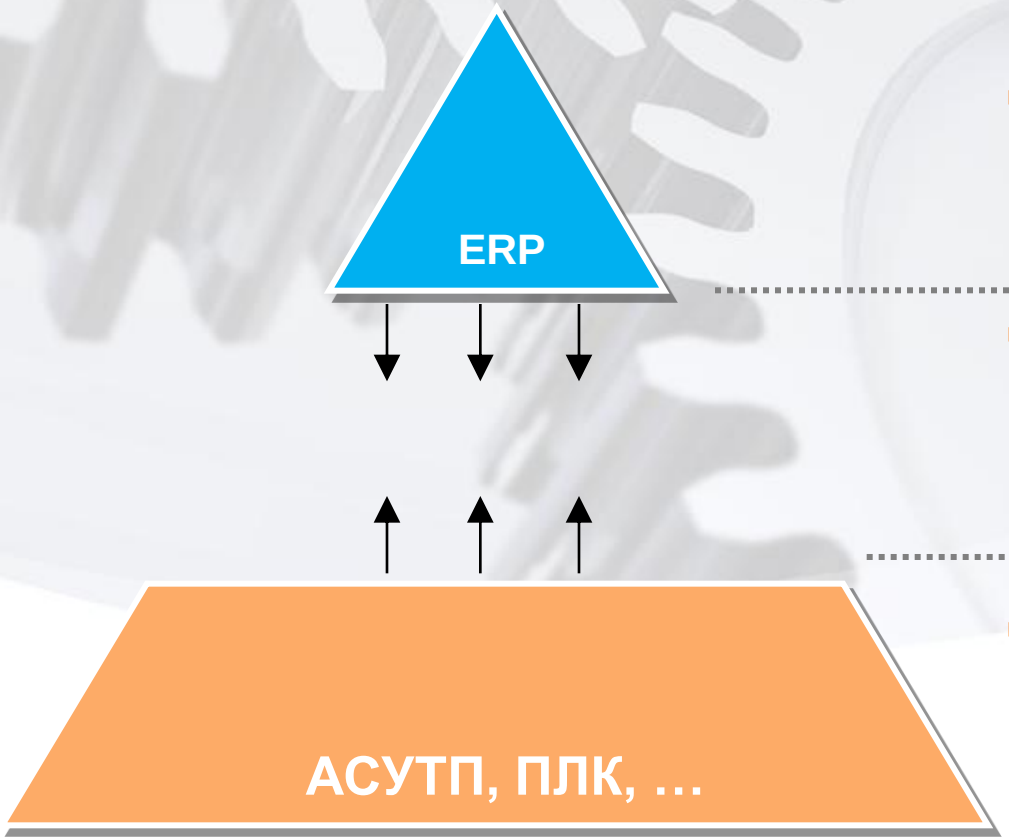
Козлецов Алексей Павлович, к.т.н.
руководитель сектора автоматизации производственных процессов
ООО «Компания «Терсис»
Тел.: *+7 (929) 927-02-91, +7 (927) 221-76-59*
Skype: *alexey.kozletsov*
E-Mail: *a.kozletsov@tersys.ru*

MES в управлении предприятием



- Общее планирование, работа с клиентами, управление запасами, бюджетирование, …
- Диспетчеризация, составление расписаний, отслеживание производства, оценивание эффективности,…
- Управление технологическими процессами, локальное регулирование, контроль безопасности …

MES в управлении предприятием



- Общее планирование, работа с клиентами, управление запасами, бюджетирование, …
- Диспетчеризация, составление расписаний, отслеживание производства, оценивание эффективности,…
- Управление технологическими процессами, локальное регулирование, контроль безопасности …

Основные функции MES

- Сбор данных
- Визуализация производства
- Управление технологическими программами и документацией
- Подготовка производства
- Работа с производственными заказами
- Планирование производства
- Управление техническим обслуживанием
- Расчёт показателей эффективности (OEE)

Какие данные нужно собирать?

- Количество циклов
- Состояние машины (режим работы, авария, …)
- Текущие параметры работы (давление, температура, сила тока, …)
- Технологические программы
- Настройки оборудования (рецепты)
- Данные об операторе
- Энергопотребление

Как собирать данные

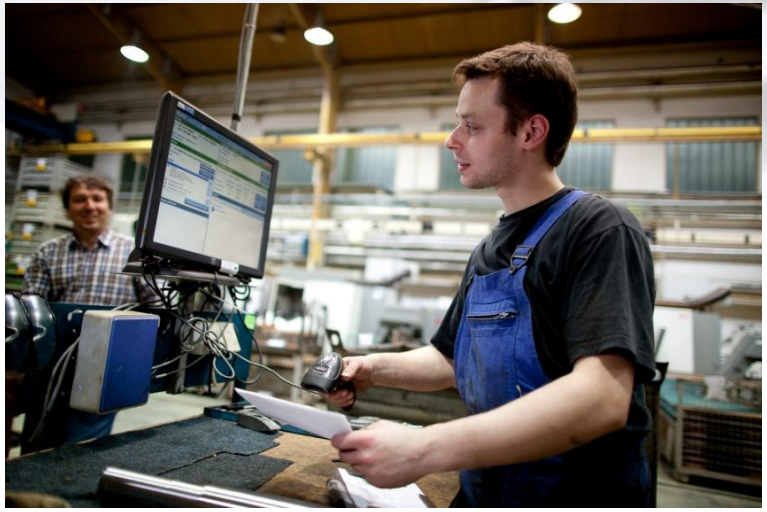
- OPC (OLE for Process Control)
- Отраслевые стандарты передачи данных (EUROMAP63, PackML, BatchML, …)
- Протоколы взаимодействия с СЧПУ (Mazatrol, Heidenhein, DNC2, LVC2, …)
- Собственные протоколы производителей оборудования
- Сбор данных с порта принтера
- Дублирование сигналов с датчиков СУ машины/установка новых
- Ручной ввод данных (производственные терминалы)

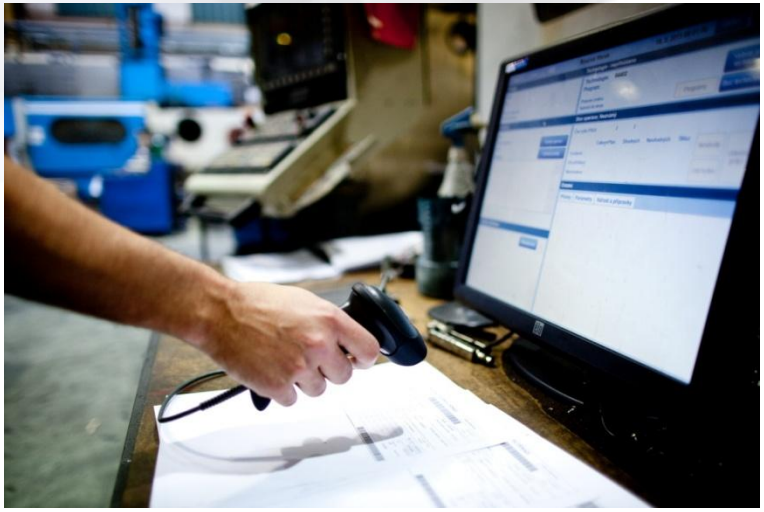
Ручной ввод данных

- Количество бракованных изделий
- Данные об операторе
- Причина простоя машины (нет заданий, сломалась машина, закончились заготовки, отключили электроснабжение, оператор ушёл на обед, …)
- Данные об установленном инструменте
- Выбор производственного заказа

Чем ещё полезен производственный терминал?

- Просмотр технологической документации
- Выбор и загрузка технологических программ
- Оперативный вызов наладчика или технолога
- Помощь в организации производства (операции технологического процесса, важнейшие параметры, …)
- Сдача работы

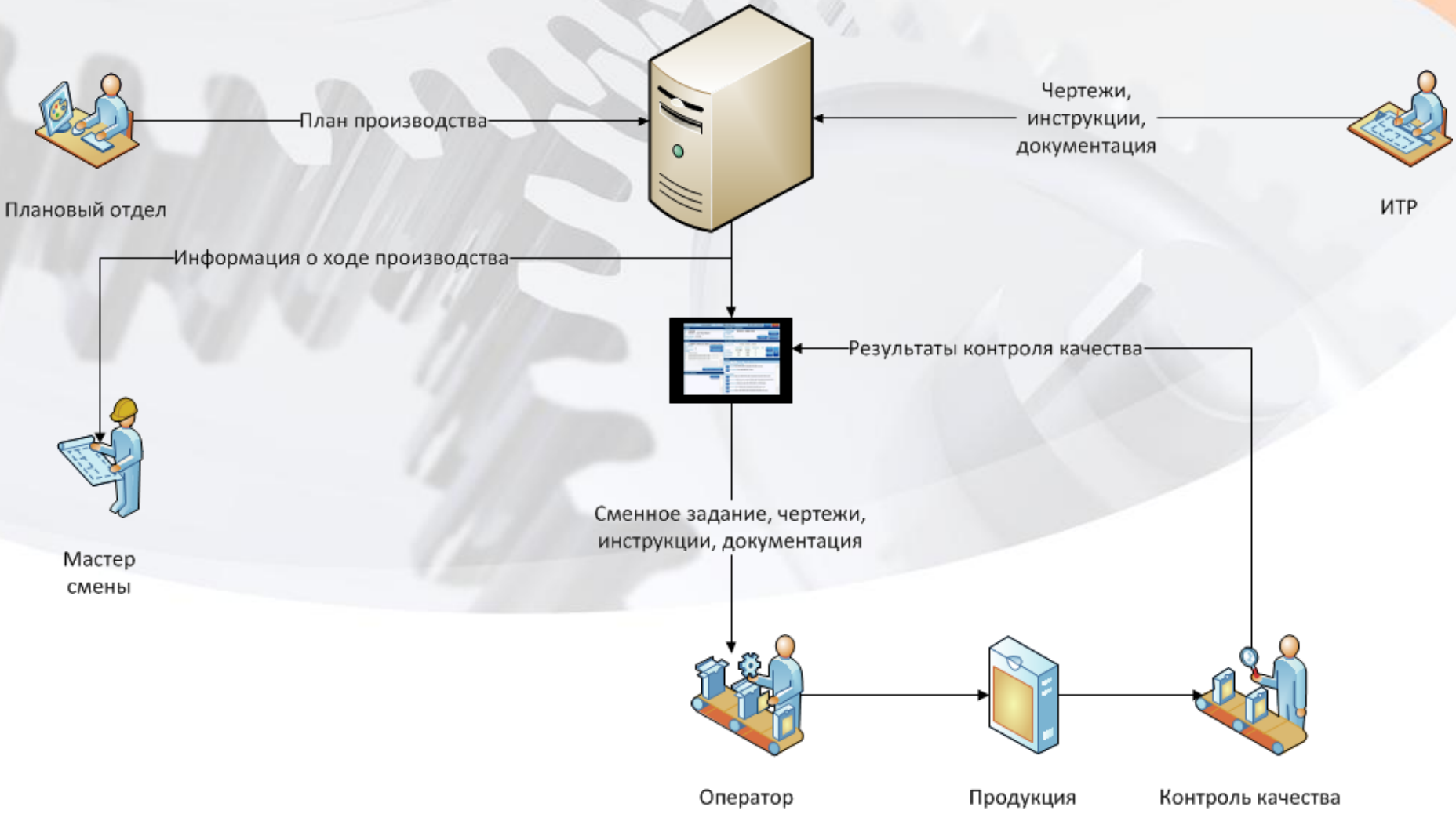




pharis

ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Безбумажное производство

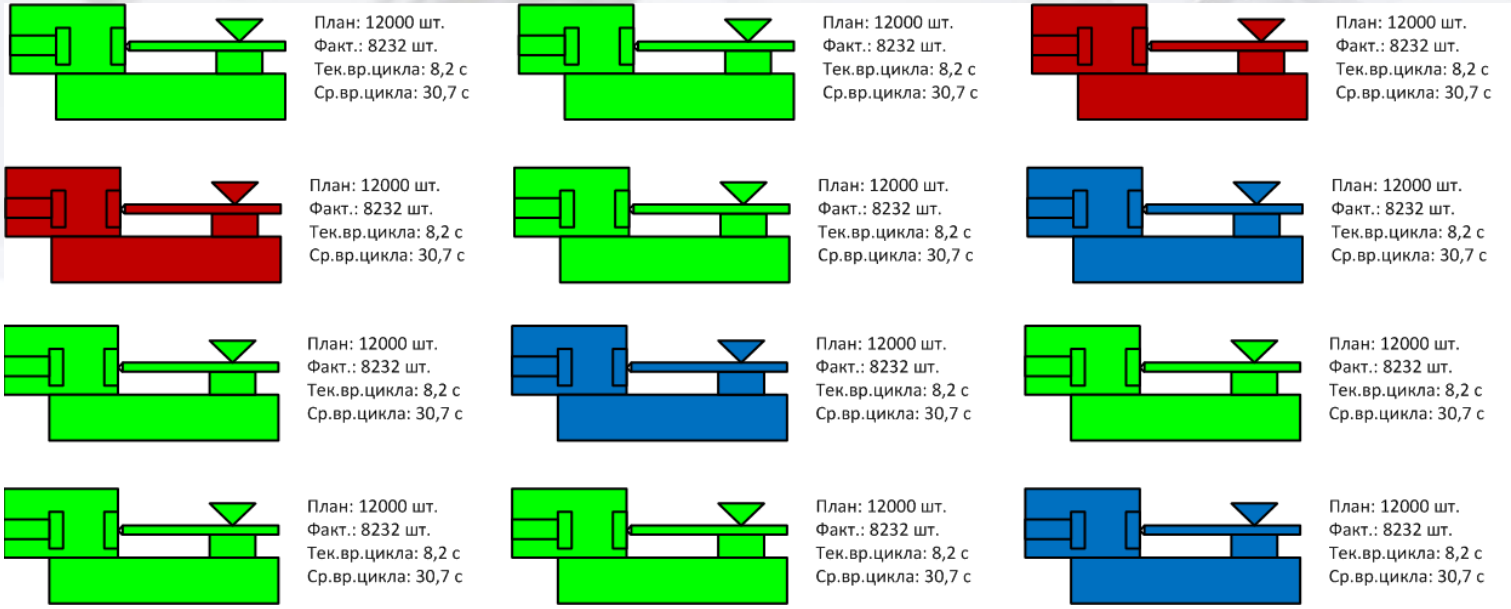


Что дальше?

- Мониторинг производства
- Учёт выработки, брака, расхода материалов
- Управление техническим обслуживанием
- Контроль эффективности оборудования и сотрудников
- Формирование электронных паспортов партий (прослеживаемость производства)
- Детальное планирование производства

Мониторинг производства

- Визуализация производства
- Контроль значений технологических параметров
- Оповещение ответственных сотрудников
- Контроль состояния производственных заказов



Контроль значений

pharis DEMO UNIS

Подготовка
Производство
Ресурсы
Обслуживание
Технология
KPI
Администрирование
Помощь

Leoš Hons
Профиль
Отключение

PHARIS
система автоматизации производственных процессов
© 2002-2012 UNIS, a.s.
Все права защищены

Сигналы

Сигнальные теги | Редактирование приоритетов

Сигнальный тег

Название тега		Сигнализация	Приоритет по умолчанию
Quido_42_I_0_Zapnuto	Свойства тега	Вкл.	High

>Извещение о сигнале тревоги по умолчанию (Открыть)

Тип условия

Список условий сигнализации

Достоверность тега (1) | Сравнение значений (1) | Верхний предел (0) | Нижний предел (0) | Интервал (0)

Условие сигнализации

Название	Активно	Задействовать сигнализацию	Приоритет	Использовать приоритет по умолчанию
ALARM_BinaryCondition	Нет	Выкл.	High	☑

Выражение для генерации сигнала тревоги	Выражение для отмены сигнала тревоги	Тип сигнала тревоги
(Value==AlarmValue)	!(Value==AlarmValue)	Сигнал тревоги

Извещение о сигнале тревоги по умолчанию (Открыть)

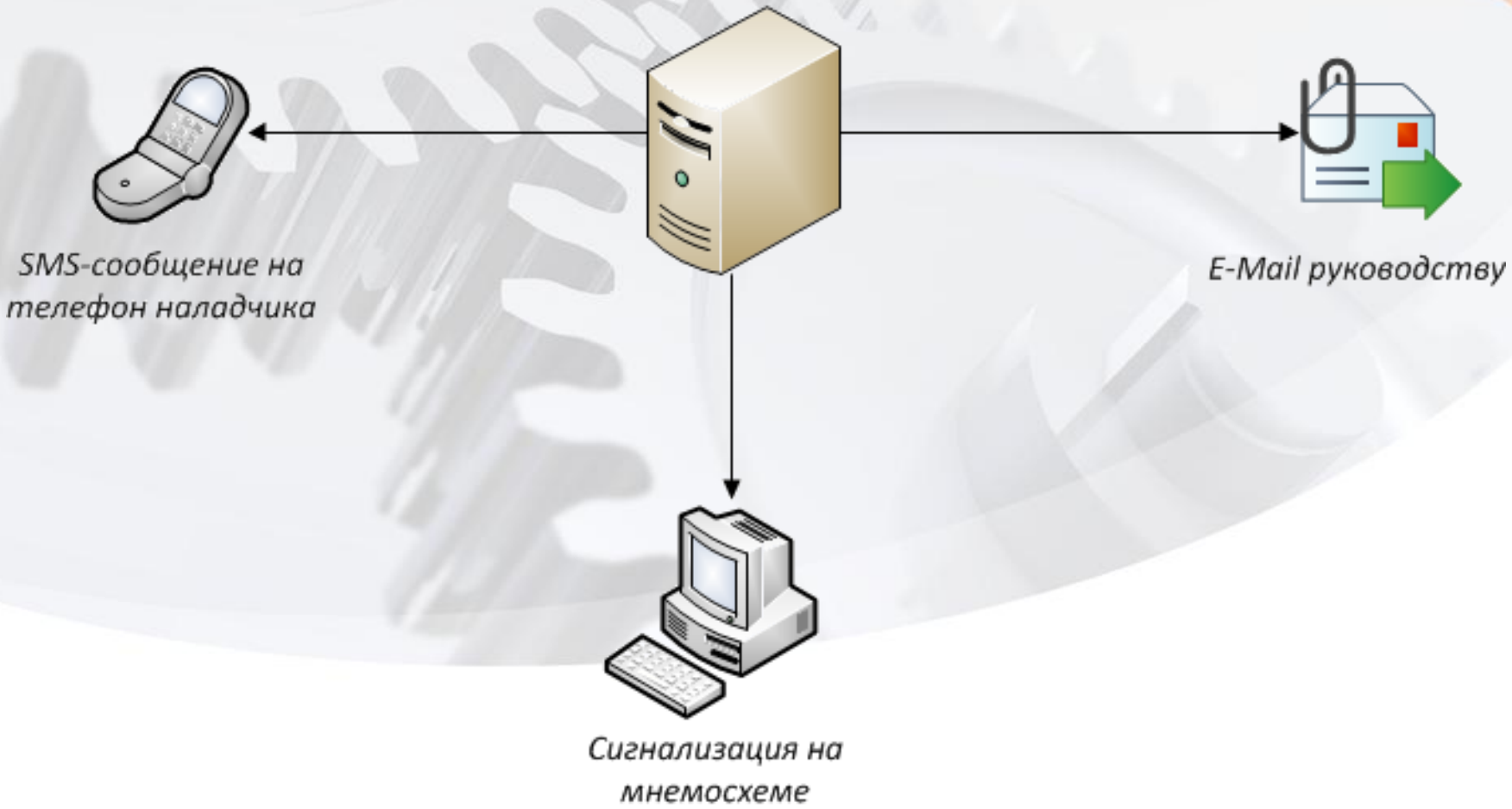
Параметры условия

Название параметра	Значение параметра	Тип параметра	Название тега	Значение
AlarmValue	Значение сигнализации	Константа		
Value	Контролируемое значение	Выбранный тег	Quido_42_I_0_Zapnuto	0

Сохранить условие

Конфигурация условия

Сигнализация



Контроль состояния производственных заказов

pharis DEMO UNIS

Подготовка
- Опред. продукции
- Шаблоны
- Материалы
- Обучение

Производство
- Заказы клиентов
- Рабочие календари
- Планирование про-ва
- Спецификации поставки
- Планирование (длит.)
- Производств. заказы
- Справочники
- Выполняемые работы
- Подтверждения
- Готовые заказы

Ресурсы
- Оборудование
- Модель производства
- Источники данных
- События
- Программы

Обслуживание
- Модели обслуживания
- Запасные части
- Рабочие процедуры
- Заявки

Выполняющиеся производственные заказы

Производственный заказ | Операция | Кооперация | Очередь работ

Описание производственного заказа

Количество элементов: 25 | 10 | 1

Код	Описание изделия	Заказчик		Рабочий центр	Дата начала	Состояние	Запрошенная дата завершения	Выпущено идентичных изделий	Выпущено изделий с несоответствиями	IblPlanQuantity
3GZV183024-18	Flansch Suzuki		VP-2012-0410001		10.4.2012 12:38:56	Контролируется	30.4.2012	2711	4	6500
3GZV183024-18	Flansch Suzuki		VP-2012-0410002		10.4.2012 15:02:03	Контролируется	24.4.2012	2	0	3500
2217-7027/008 /61101+62102	hřídel		VP-2012-0001111		10.2.2012 16:19:32	Контролируется	22.2.2012	1069	4	1581
5129-8132/006011	Štít PS AL 6208		VP-2012-0001720		11.2.2012 13:42:02	Контролируется	22.3.2012	170	0	170
2053-7003/001 /Gidl.+H40	kostra		VP-2012-0001836		16.2.2012 13:35:52	Контролируется	19.3.2012	244	17	270
5129-71000/20001	štít		VP-2012-0001662		16.2.2012 13:36:08	Контролируется	19.3.2012	85	1	575
5129-8132/006010	Štít PS AL6208		VP-2012-0001722		16.2.2012 13:36:24	Контролируется	17.4.2012	328	1	329
5053-8100/110002	Kostra AH100 1LE		VP-2012-0001841		16.2.2012 13:36:40	Контролируется	18.4.2012	0	0	190
5129-7132/020001	štít		VP-2012-0001784		10.3.2012 13:36:56	Контролируется	16.4.2012	91	1	95
5129-8132/006004	Štít		VP-2012-0001723		10.3.2012 13:37:11	Контролируется	16.4.2012	9	1	12
	всё	всё		всё		всё				

Управление техническим обслуживанием

- Учёт наработки оборудования и оснастки
- Контроль установки оснастки
- Ведение регламента технического обслуживания
- Сигнализация о приближении срока обслуживания
- Блокировка ресурсов, не прошедщих техническое обслуживание
- Хранение справочных материалов для проведения обслуживания

pharis

ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Управление техническим обслуживанием

DEMO

Рабочие процедуры

Описание рабочей процедуры

Сохранить

Repair proc

Описание

Repair proc

Каталоги рабочих процедур

Количество элементов: 1 | 10 | 1

Имя файла	Тип файла	Описание	Вложено			
FK_3106100_010R0 Kontrolní návodka.doc	Kontrolní list		13.11.2012 7:55:27	Загрузить	Изменить	Удалить
	всё					

Количество элементов: 1 | 10

Запросы на техническое обслуживание

Количество элементов: 7 | 10 | 1

Название	Оборудование	Тип события	Состояние	Приоритет	Заблокировать оборудование	Запросить стоимость	Активные рабочие карточки	Завершённые рабочие карточки	Дата начала	Дата окончания	Запланированна дата
Breakdown_100412	CNC miller (MCFV 1060) 2 "C"	Breakdown	Выполняется	1	Да	0	0	0	10.4.2012 16:46:22		
Regular Maintenance	SZ10012CB01	Maintenance	Редактирование	1	Нет	0	1	0			
Regular Maintenance	SY10016CB03	Maintenance	Редактирование	1	Нет	0	1	0			
Regular Maintenance	SY10016CB01	Maintenance	План	1	Нет	300,00	1	0			
Regular Mold Maintenance	SZ10102CB01	Maintenance	Редактирование	1	Нет	0	2	0			
Regular Mold Maintenance	SZ10012CB02	Maintenance	Редактирование	1	Нет	0	1	0			
Repair_100412	CNC miller (MCFV 1060) 2 "C"	Repair	Выполняется	1	Да	0	0	0	10.4.2012 16:57:16		
	всё	всё	всё	всё	всё		всё	всё			

CSV

Количество элементов: 7 | 10 | 1

pharis

ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Прослеживаемость партий

- Запись всей истории производства партии
- Долговременное хранение данных в привязке к партии
- Возможность «поднять» данные в случае рекламации или для сертификации производства

Контроль эффективности

- Расчёт OEE
- Контроль использования рабочего времени персонала и ресрсов оборудования

Обзор | Временная диаграмма

Обзор

Последний период | 1 день

Количество элементов: 4 | 10 | 1

Название	Код	Производственный центра	Общая эффективность оборудования (OEE)	Общая производительность (TEEP)	Загрузка	Использование	Производительность	Качество	Среднее время между отказами (MTBF)	Среднее время восстановления (MTTR)	Использование по циклам
CNC Bruska Studer 20	62101/2	Metal Machining	0,00%	0,00%	93,75%	0,00%	N/A	N/A	без отказов	без отказов	0,00%
CNC Horizontka H40 1	25401	Metal Machining	0,00%	0,00%	93,75%	0,00%	N/A	N/A	без отказов	без отказов	0,00%
CNC soustruh Doosan Z 340 SM	61101/1	Metal Machining	0,00%	0,00%	93,75%	0,00%	N/A	N/A	без отказов	без отказов	0,00%
CNC soustruh Gildemeister CTX 420 1 "C"	24301	Metal Machining	0,00%	0,00%	93,75%	0,00%	N/A	N/A	без отказов	без отказов	0,00%

vše

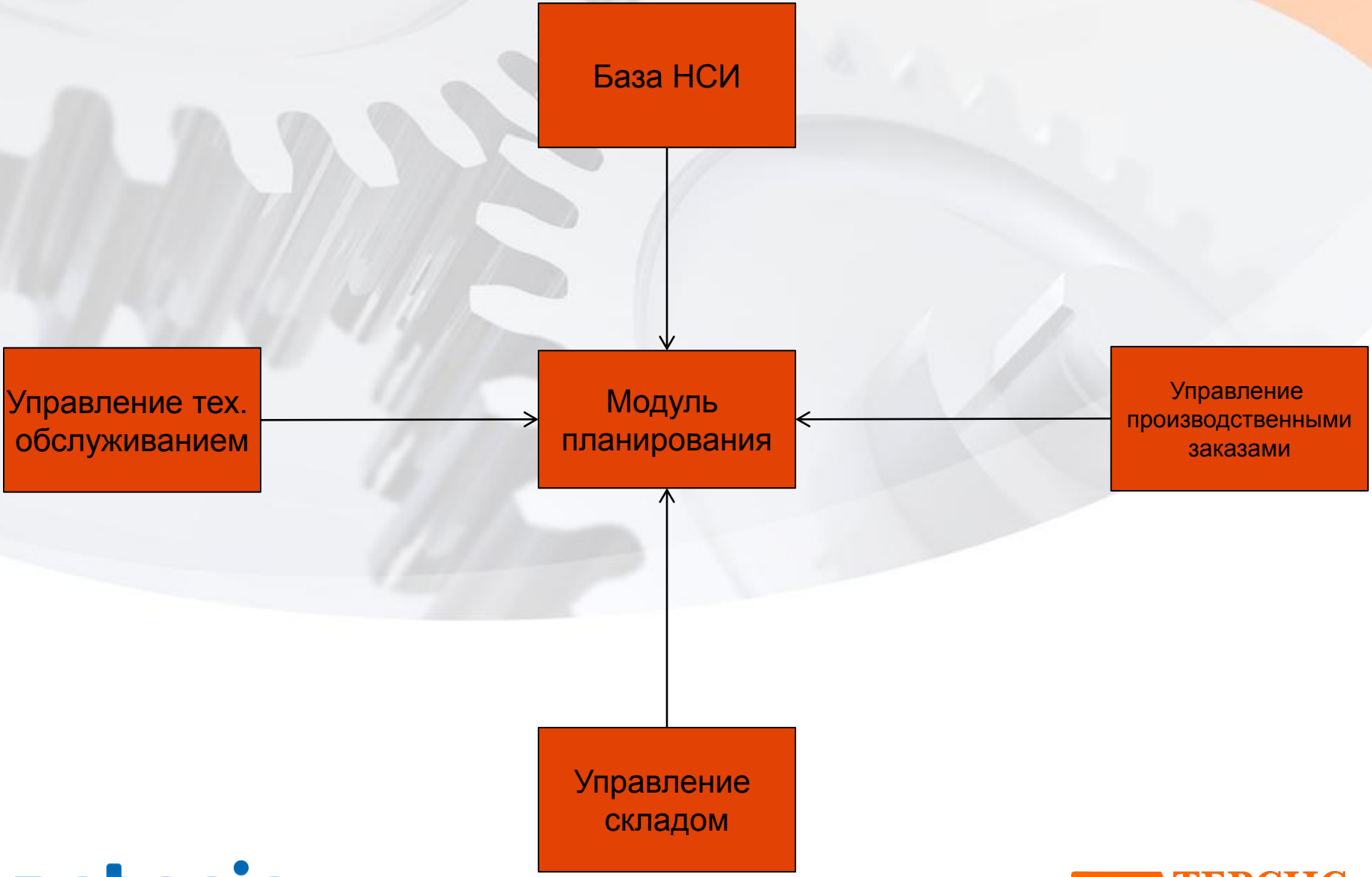
Количество элементов: 4 | 10 | 1

pharis

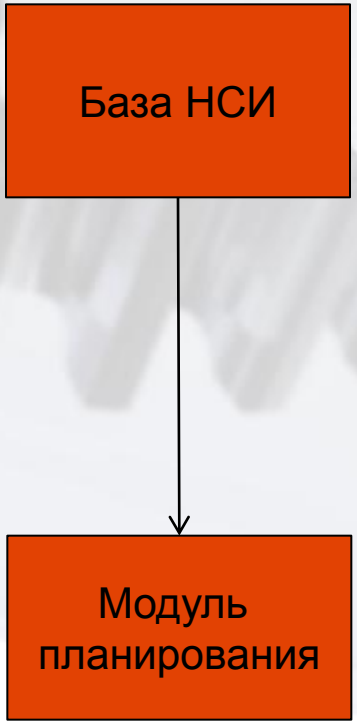
ТЕРСИС СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Временная диаграмма

Данные для планирования

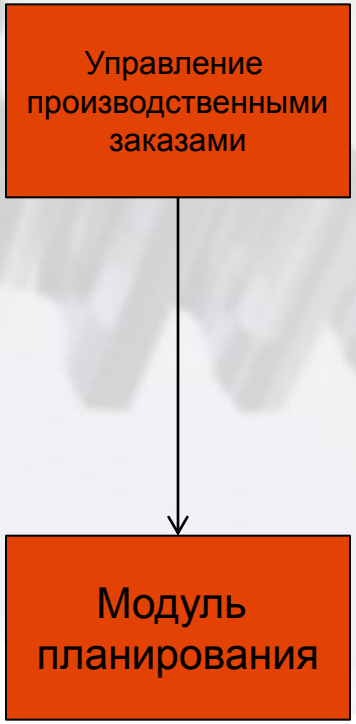


Данные для планирования



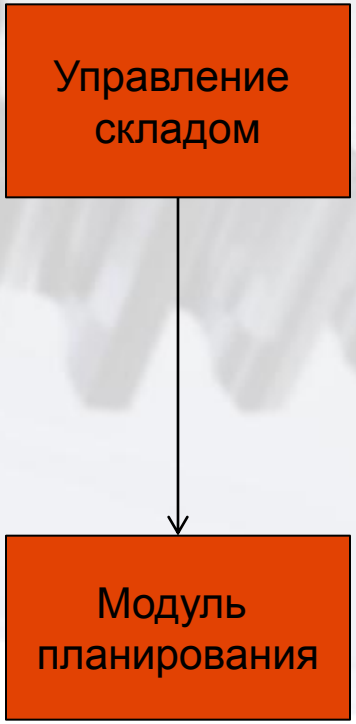
- Операции технологического процесса
- Время производства и настройки
- Время перехода между парами операций
- Потребность в оборудовании
- Потребность в материалах

Данные для планирования



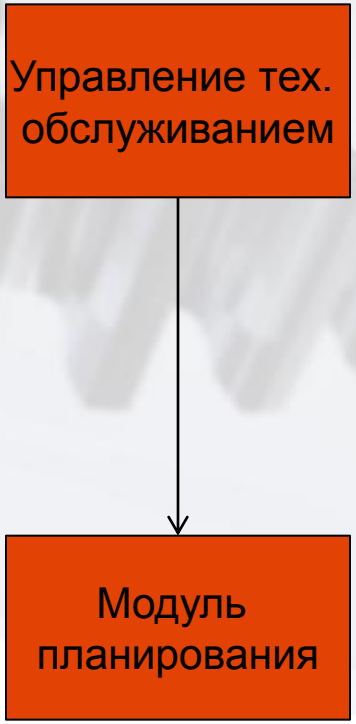
- Выпускаемое изделие
- Количество изделий в партии
- Предельная дата и время завершения производства

Данные для планирования



- Наличие материала
- Наличие свободного места
- Время поставки материала

Данные для планирования



- Доступность оборудования (техническое обслуживание не запланировано)
- Наработка со времени последнего технического обслуживания

Операции технологического процесса

Список операций определений продукции

Количество элементов: 4 | 10 | 1

Порядок ▲	Код операции	Название операции	Название производственного оборудования	Количество изделий в час	Описание операции	Корректность
1	SOUS-001-US-7	Lathing NC	24301	15,75	Standard set - 11.12.2008 (Mr. Zelinka) Position 10	Утверждён
2	SOUS-001-US-7	Lathing NC		14,56	Standard set - 10.12.2008 (Mr. Zelinka) Position 20	Утверждён
3	FREZ-002-US-7	Milling NC	25405	12,22	Position 30	Утверждён
4	KONT-003-C--1	Output control	9002	60,00	Position 40	Утверждён
			всё			всё

Количество элементов: 4 | 10 | 1

Время производства и настройки

	Код операции	Название операции	Версия операции
...ерация	SOUS-001-US-7	Lathing NC	1

	Название фазы производства	Название производственного оборудования	Программа
...диницы	Без производственной единицы	24301	Изменить программу

Время настройки	Единицы измерения времени настройки	Время до начала производства	Номер цилиндра	Количество циклов для начала производства
60,00	min	0,00	1	0

Описание операции

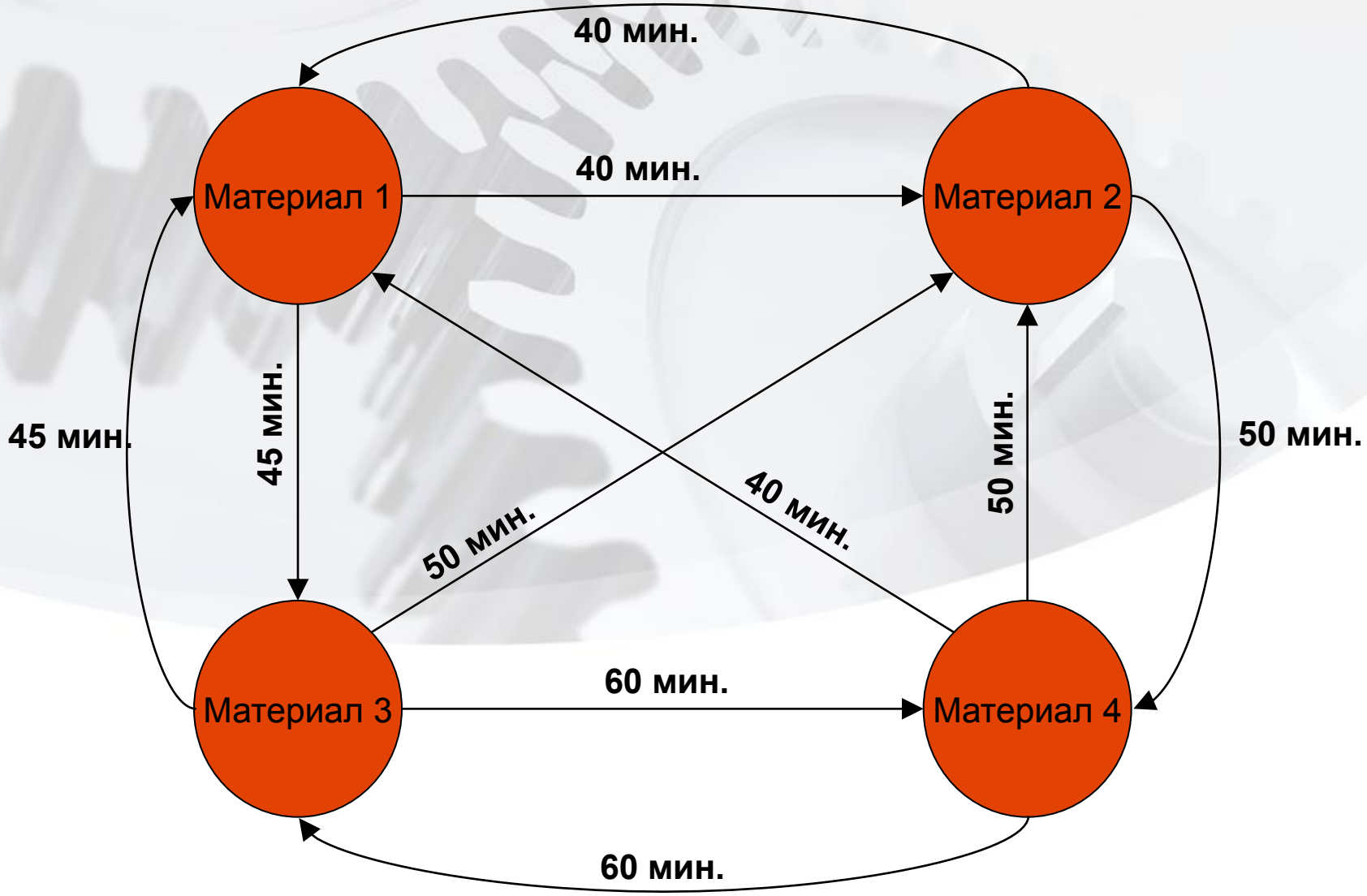
Standard set - 11.12.2008 (Mr. Zelinka)
Position 10

Технологическая партия	Время цикла	Единицы измереныя времени цикла	Количество изделий за один цикл	Стандартный часовой выход	Частота измерений	Измерение
500	3,81	min	1	15,75	0	

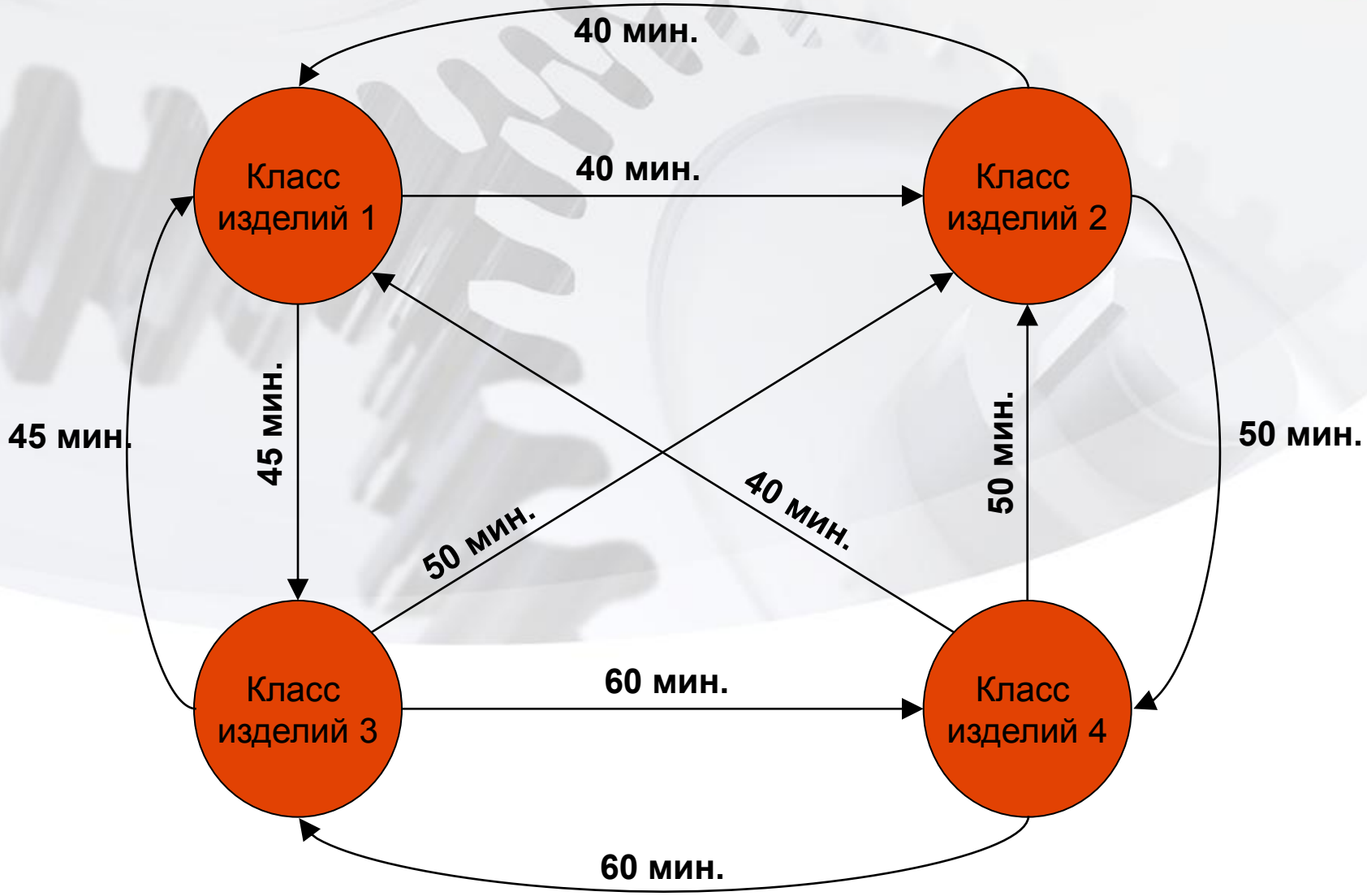
Метод управления	Проверить количество	Метод отчёта	Партия для отгрузки	Время отгрузки	Единицы измерения времени отгрузки	
Не проверять	☐	Вручную	0	0,00	d	0,00

Количество машин	Разрешить прерывания	Условие перехода	Режим связи
0	Да	Завершение - Начало	Свободное

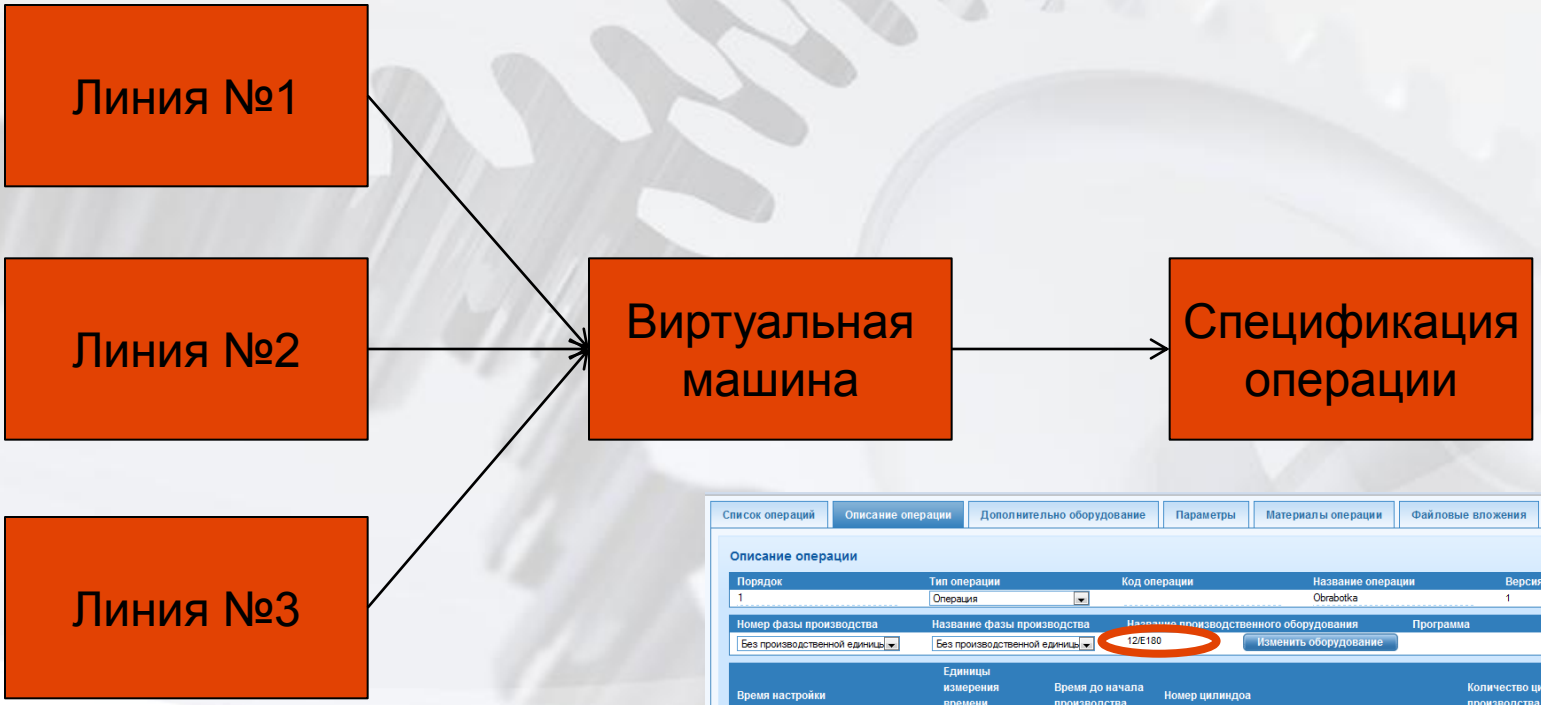
Время перехода между операциями

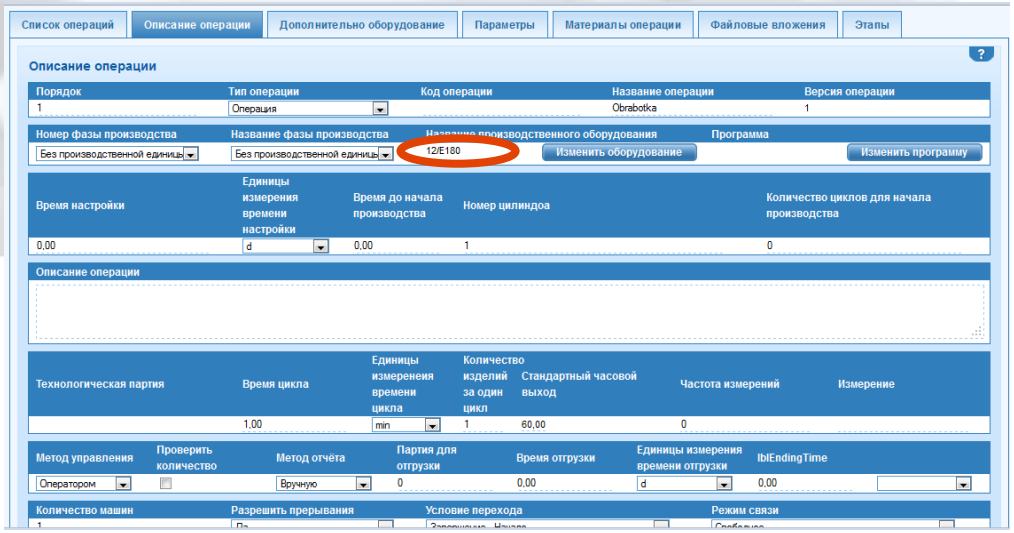


Время перехода между операциями



Потребность в оборудовании





Данные о производственных заказах

Изделие для производства

Нужная дата завершения

Размер партии

Описание производственного заказа

Количество элементов: 25 | 10 | 1

Код	Описание изделия	Заказчик	Партия	Рабочий центр	Дата начала	Состояние	Запрошенная дата завершения	Выпущено идентичных изделий	Выпущено изделий с несоответствиями	Размер партии
3GZV183024-18	Flansch Suzuki		VP-2012-0410001		10.4.2012 12:38:56	Контролируется	30.4.2012	2711	4	6500
3GZV183024-18	Flansch Suzuki		VP-2012-0410002		10.4.2012 15:02:03	Контролируется	24.4.2012	2	0	3500
2217-7027/008 /61101+62102	hřídel		VP-2012-0001111		10.2.2012 16:19:32	Контролируется	22.2.2012	1069	4	1581
5129-8132/006011	Štít PS AL 6208		VP-2012-0001720		11.2.2012 13:42:02	Контролируется	22.3.2012	170	0	170
2053-7003/001 /Gidl.+H40	kostra		VP-2012-0001836		16.2.2012 13:35:52	Контролируется	19.3.2012	244	17	270
5129-71000/20001	štít		VP-2012-0001662		16.2.2012 13:36:08	Контролируется	19.3.2012	85	1	575
5129-8132/006010	Štít PS AL6208		VP-2012-0001722		16.2.2012 13:36:24	Контролируется	17.4.2012	328	1	329
5053-8100/110002	Kostra AH100 1LE		VP-2012-0001841		16.2.2012 13:36:40	Контролируется	18.4.2012	0	0	190
5129-7132/020001	štít		VP-2012-0001784		10.3.2012 13:36:56	Контролируется	16.4.2012	91	1	95
5129-8132/006004	Štít		VP-2012-0001723		10.3.2012 13:37:11	Контролируется	16.4.2012	9	1	12

всё | всё | всё | всё

CSV XML

Количество элементов: 25 | 10 | 1

pharis

ТЕРСИС СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Данные о материалах

Список материалов

Количество элементов: 15392 | 20 | 1

Код	Внутренний код	Название	Тип материала	Единица
5129-7090	9-YM2H-19E559-BA	3/4" T-JUNCTION	Изделие	ks
190310339	1-90310339	6-3	Сырьё	kg
12110001	1-2110001	tyč kruhová tažená pr.14 EN 10278 jakost 11SMn30+C	Сырьё	kg
190310209	1-90310209	profil 10209	Сырьё	kg
19030027	1-9030027	tyč šestihranná 27	Сырьё	kg
19030002	1-9030002	o	Сырьё	kg
4G43-19E776-BA	9-4G43-19E776-BA	Coupling A/C tube male	Изделие	ks
VP3M5H-19E776-NA	9-VP3M5H-19E776-NA	peanut volvo malé 3/4	Изделие	ks
1090376	9-1090376	component of gearboxes	Изделие	ks
4EO-10-91-02-04	9-4EO-10-91-02-04	čelist spodní	Изделие	ks
311617600	9-311617600	příruba 631	Изделие	ks
32417321614600	9-321614600	štít 622	Изделие	ks
1084-30006/21	9-1084-30006/21	skříň	Изделие	ks
2117-7006/001	9-2117-7006/001	víčko	Изделие	ks
2129-7016/003	9-2129-7016/003	štít	Изделие	ks
2129-7024/501	9-2129-7024/501	štít	Изделие	ks
2129-7044/055	9-2129-7044/055	štít	Изделие	ks
2129-7071/001	9-2129-7071/001	štít	Изделие	ks
X1000005	9-X1000005	Aluminium block	Изделие	ks
2084-7000/001	9-2084-7000/001	skříň	Изделие	ks
			всё	всё

CSV XML

Microsoft Dynamics AX 2012

1С

Наличие материалов →

Наличие свободного места →

pharis

pharis

ТЕРСИС СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Работа модуля планирования – настройка представления для пользователя

Ось времени | Выбор источников для показа результатов | Вычисление | Свойства сессии

Мой выбор по умолчанию

Содержит 5 источников

Совпадает с текущий выбор.

Загрузить

Сохранить

Выбор сессии по умолчанию

Содержит 5 источников

Совпадает с текущий выбор.

Загрузить

Сохранить

Вычисленные данные

Доступные источники

Код	Наименование	Производс	Группа
64403	CNC soustruh KARUSEL 3	Metal Machir	
11401	CNC centrum Haas VF-6	Metal Machir	
25301	CNC Horizontka H63 (61104)	Metal Machir	
64404	CNC soustruh KARUSEL 4	Metal Machir	
23406	CNC soustruh DOUBLE 7	Metal Machir	
23405	CNC soustruh DOUBLE 6	Metal Machir	
25401	CNC Horizontka H40 1	Metal Machir	
11706	CNC frézka MORI SEIKI SH 630	Metal Machir	
23402	CNC soustruh DOUBLE 3	Metal Machir	
27301	CNC soustruh EMAG 1	Metal Machir	
11201	CNC miller (MCFV 1060) 2	Metal Machir	

>>

<<

Текущий выбор

Зак	Код	Наименование	Производ	Групп
1	25405	CNC Horizontka H40 5	Metal Machi	
2	11206	CNC frézka (MCFV 1060) 3	Metal Machi	
3	61101	CNC soustruh S50 2x + CNC so	Metal Machi	
4	62101	CNC frézka MCFV 1060 + CNC l	Metal Machi	
5	24301	CNC soustruh Gildemeister CTX	Metal Machi	

Передвинуть вверх

Передвинуть вниз

Вставить

Копировать

Работа модуля планирования – настройка

Ось времени | Выбор источников для показа результатов | Вычисление | Свойства сессии

Вычисление | Модификации текущей симуляции

Оптимизатор

Состояние службы: Отключено Обновить

Версия:

Текущая задача:

Задача запущена:

Параметры вычислений

Направление планиров ⦿ слева направо ○ справа налево

Алгоритм: ⦿ генетический ○ примитивный

Окончание операций: ⦿ определён ○ все постоянные

Материал: ⦿ планировать ○ отчёт только о недостаче ○ игнор.

Восстановить доступн. ☐ (опция сбрасывается после начала вычислений)

Обновить статус хран. ☐ (опция сбрасывается после начала вычислений)

Начать расчёт плана

Ход текущих вычислений

Статус вычислений: Успешно завершено

05.09.2012 11:37:11	Предупреждение - операция выходит за допустимые временн
05.09.2012 11:37:11	Предупреждение - операция выходит за допустимые временн
05.09.2012 11:37:11	Предупреждение - операция выходит за допустимые временн
05.09.2012 11:37:11	Предупреждение - операция выходит за допустимые временн
05.09.2012 11:37:11	Предупреждение - операция выходит за допустимые временн
05.09.2012 11:37:11	Предупреждение - операция выходит за допустимые временн
05.09.2012 11:37:11	Оптимизатор остановлен
05.09.2012 11:37:11	ExitCode 0 - Оптимизация завершена успешно

csv

pharis

ТЕРСИС СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Работа модуля планирования – данные об имитации производства

Ось времени | Выбор источников для показа результатов | Вычисление | Свойства сессии

Вычисление | Модификации текущей симуляции

Активные модификации

Включённые запланированные ПЗ (0/0)

Исключённые подтверждённые ПЗ (5/25)

ПЗ с изменёнными параметрами (1)

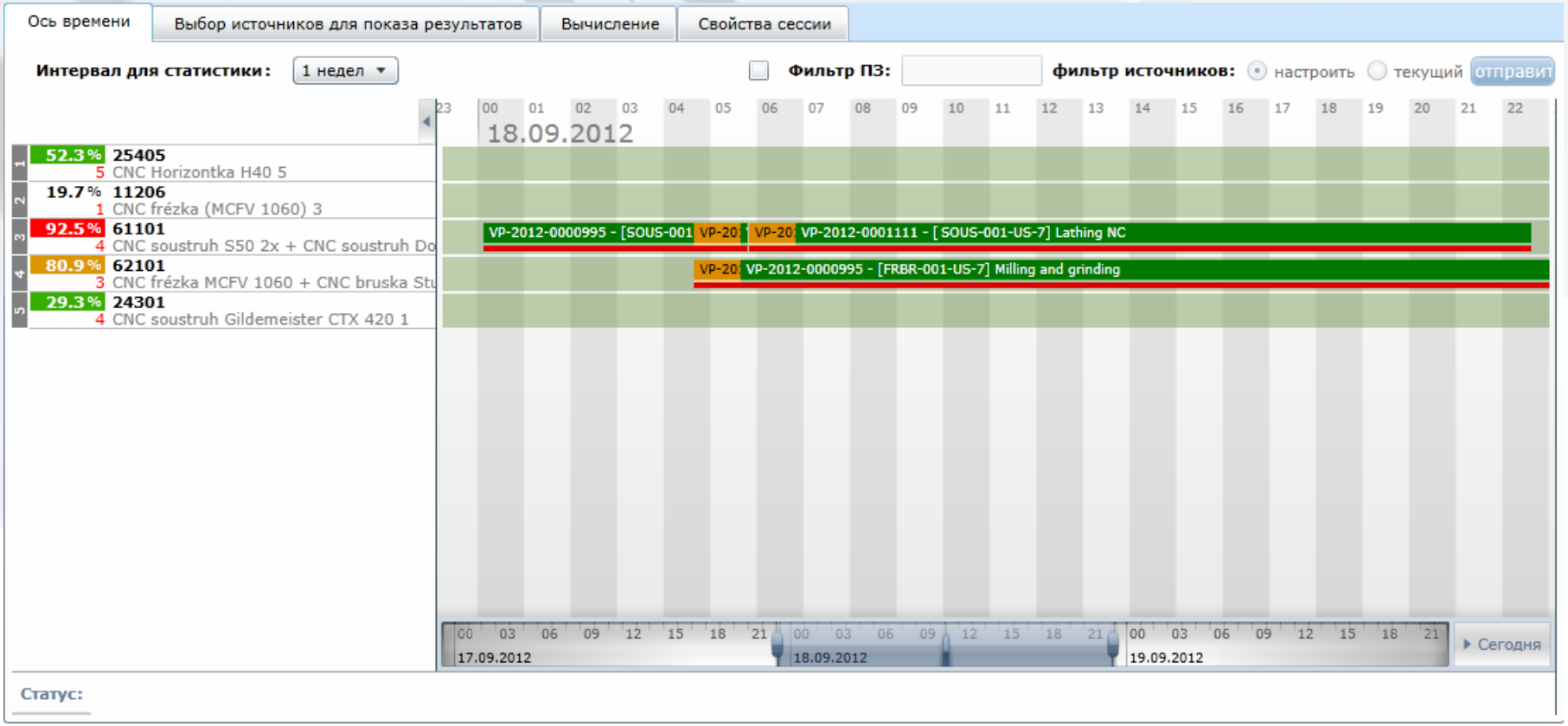
Добавленные в исходные календари исключения (1)

Подтверждённые ПЗ

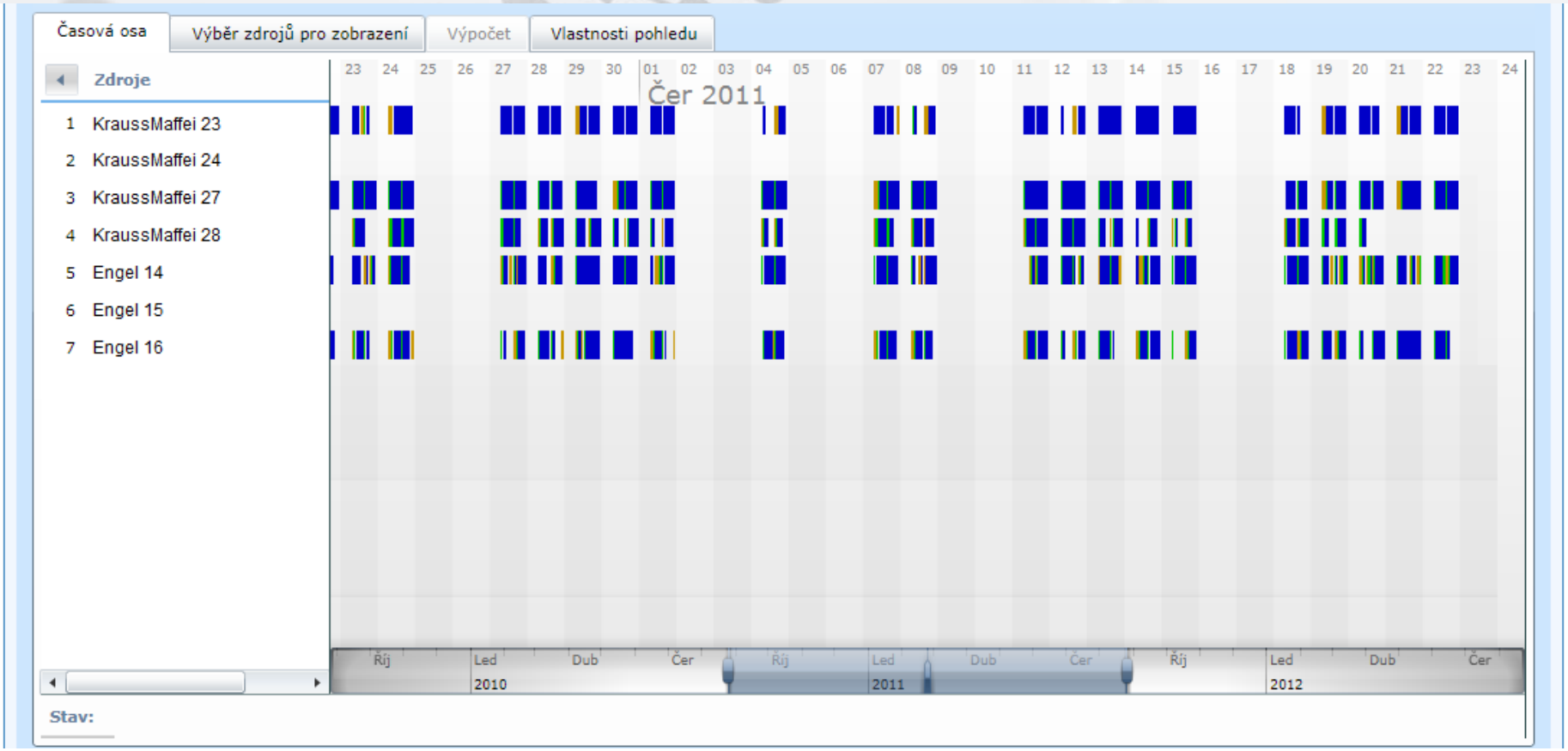
Фильтры по ПЗ и ПН: Включить всё | Исключить всё

Прои	Прои	Изде	Кол-во	Треб.дата	Сост.ПЗ	Планиро
	VP-201	5129-4 Štít PS A	170	22.03.2012	Производс	ДА
	VP-20	5129-4 Štít PS A	329	17.04.2012	Производ	НЕТ
	VP-201	5129-4 Štít	12	16.04.2012	Производс	ДА
	VP-20	2217-: hřídel	93	17.04.2012	Производ	НЕТ
	VP-201	5129-4 štít	139	16.04.2012	Производс	ДА
	VP-201	2053-: kostra	22	17.04.2012	Производс	ДА
	VP-201	2217-: hřídel	6	17.04.2012	Производс	ДА
	VP-201	5129-: štít	95	16.04.2012	Производс	ДА
	VP-201	2053-: kostra	17	16.04.2012	Производс	ДА
	VP-201	5217-4 hřídel AH	36	16.04.2012	Производс	ДА
	VP-201	2053-: kostra	270	19.03.2012	Производс	ДА
	VP-201	5053-4 Kostra A	190	18.04.2012	Производс	ДА

Работа модуля планирования – результаты



Работа модуля планирования – результаты

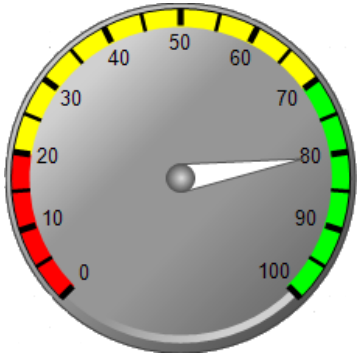


Особенности модуля планирования PHARIS

- «Продвинутые» алгоритмы планирования
- Учёт фактического состояния оборудования
- Планирование на основе данных о техническом обслуживаниии
- Планирование на основе затрат на переналадку оборудования
- Возможность создания «имитационных» планов для оценки изменений в технологических процессах
- Учёт фактического наличия материалов (при организации взаимодействия с системой управления складом)
- Учёт квалификации и доступности персонала

Результаты внедрения системы управления производственными процессами

- Снижение затрат на ввод данных
- Отказ от бумажного документооборота на производстве
- Увеличение скорости реакции на поломку оборудования
- Снижение длительности простоев
- Уменьшение времени на переналадку оборудования
- Повышение качества планирования



pharis

ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Где это уже работает?

Завод Robert Bosch, г.Ческе-Будеёвице

(40 термопластавтоматов Engel и Arburg)

Компания Kasko, г.Угерски-Брод

(33 термопластавтомата)

pharis

ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Где это уже работает?

Компания Kovokon, г. Поповице

40 единиц металлообрабатывающего оборудования

Компания Forez

Полный цикл производства – конструирование и выпуск пресс-форм, литьё под давлением

О компании «Терсис»

- На рынке с 1996 года
- Официальный системный интегратор PHARIS на териитории России
- Основные направления деятельности: производственная автоматизация, диспетчерское управление, управление ТОиР, проектирование и реализация информационных и низковольтных сетей, производство и поставка оборудования

UNIS, a.s., JUNDROVSKA 33, 624 00 BRNO, CZECH REPUBLIC

UNIS, Inc.

Dear Sirs, we hereby take great pleasure in announcing that UNIS, Inc. Czech Republic have appointed the Company:

Terasys LLC
Headquarters: 107113
г. МОСКВА
пер. СТАРОСЛОБОДСКИЙ
Д. 4А, корп. 1, кв. 6
Company ID:
Tax ID: 7718146249

as our official exclusive System Integrator of Manufacturing Execution System PHARIS® for the territories of Russian Federation for branches of plastic molding and metal machining.

Ing. Jiří Kovář
General Manager
Chairman of the Board of Directors

BRNO - CZECH REPUBLIC – 1. March 2012

Спасибо за внимание!

Жду Ваших вопросов

pharis

ТЕРСИС
СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ