



8-14 июня  
Сочи



6-я международная конференция

**1С** РЕШЕНИЯ 1С  
ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ  
КЛИЕНТОВ

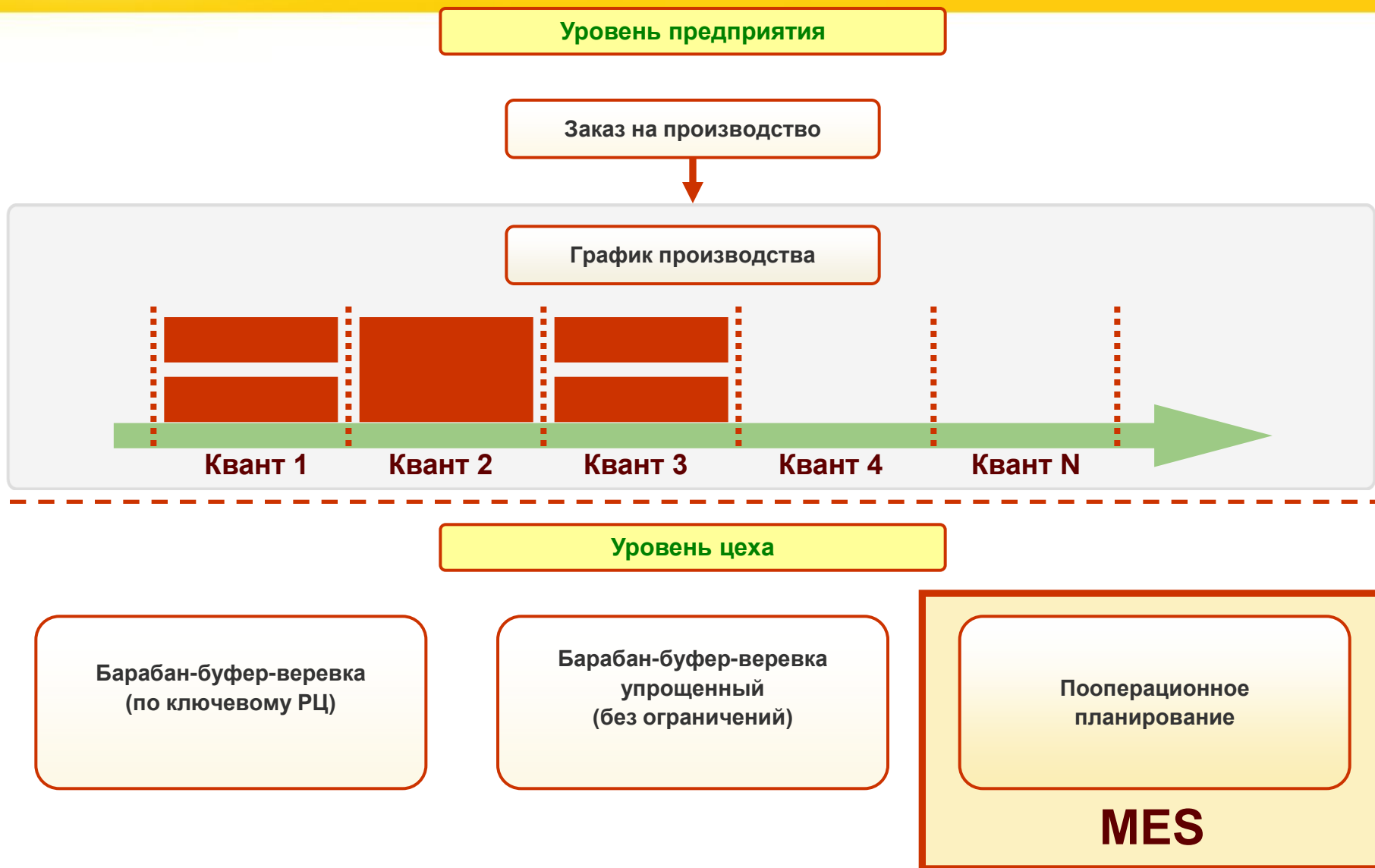
## Развитие производственного функционала MES-планирование

Кислов Алексей  
Руководитель подразделения  
Фирма «1С»

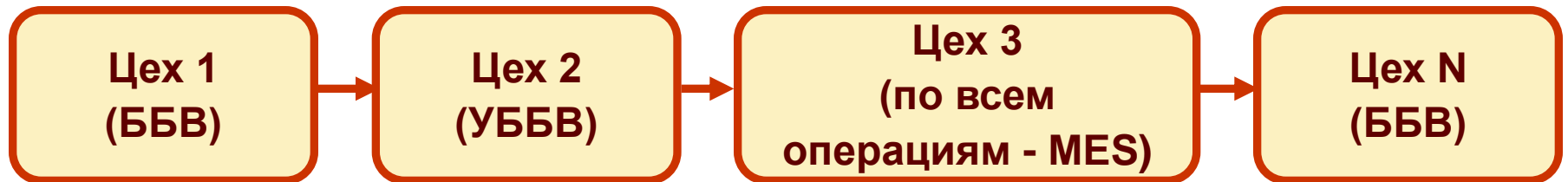
- График производства обеспечивает согласованное по ресурсам распределение этапов по интервалам планирования.
- Каждое подразделение-исполнитель обязано выполнить свои этапы в срок, определенный графиком производства.
- Наряду с исполнением сроков для подразделений важно выполнить этапы с наилучшими значениями технологических и/или экономических показателей.
- Помочь в решении обеих задач могут инструменты MES-системы, позволяющие составить оптимальное по выбранным критериям пооперационное расписание для рабочих центров.
- **MES** (от англ. Manufacturing Execution System) – производственная исполнительная система, реализующая следующие функции: оперативное планирование и диспетчеризацию производства.
- Использование инструментов MES-системы позволяет существенно расширить возможности пооперационного планирования, поддержать возможность многокритериальной оптимизации при построении расписания, обеспечить сценарное моделирование при планировании на цеховом уровне, расширить механизмы диспетчеризации и анализа расписания производства.
- Ориентировано на использование в условиях дискретного производства.

- Предоставить инструмент для полноценного пооперационного планирования
- Поддержать возможность многокритериальной оптимизации при построении расписания
- Обеспечить возможность сценарного моделирования при планировании на цеховом уровне
- Расширить механизмы диспетчеризации и анализа расписания производства





- Выбор конкретной методики управления осуществляется индивидуально для каждого подразделения
- Если для подразделения выбрана методика «Пооперационное планирование» то это определяет его принадлежность к контуру MES





С точки зрения всего предприятия главная задача цеха – это выполнить этапы в срок.

С точки зрения цеха стоит та же задача + достижение наилучших значений экономических показателей.

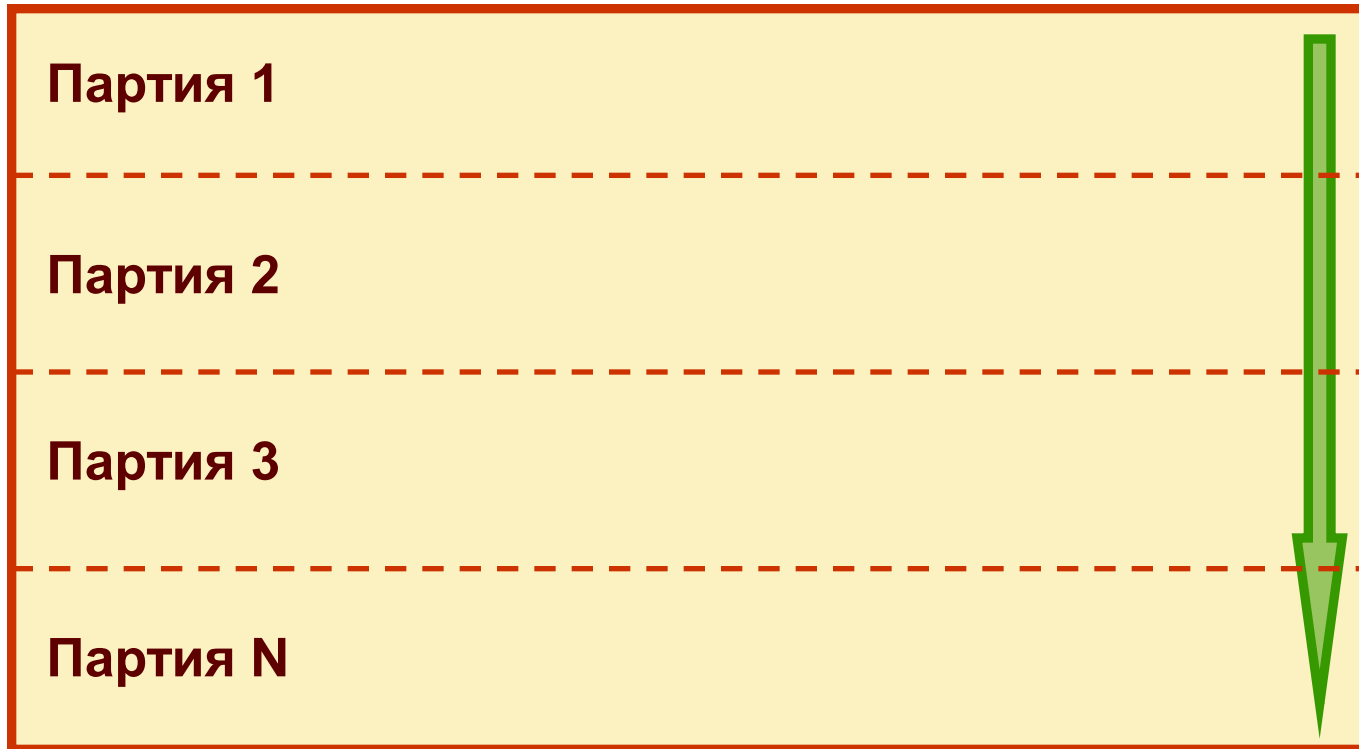
Для поддержки интересов предприятия и цеха используются следующие стадии алгоритма:

- Ранжирование маршрутных листов
- Накопление операций для размещения
- Жадные процедуры принятия решений

} **Интересы предприятия  
(графика производства)**

} **Интересы цеха**

## Маршрутные листы



- Сортировка маршрутных листов по полям: напряженность, дата запуска и приоритет заказа
- Разделение множества маршрутных листов на партии обработки
- Последовательное независимое планирование каждой партии обработки



## Параметры расчета

▶ Рассчитать расписание производства продукции...

Все действия ▾ ?

### Сроки

Момент планирования: Текущее время • Произвольная дата • 18.03.2015 0:00:00

Горизонт планирования: 30 дн. Нормативное время на регистрацию выполнения: 1 ч ...

### Настройки

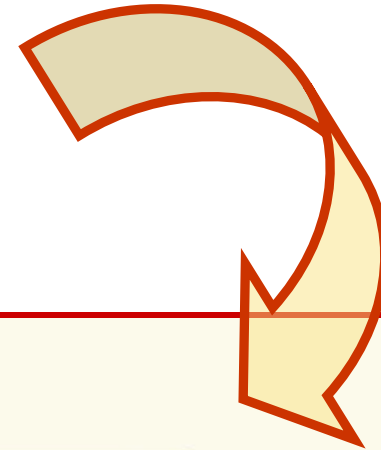
Подразделение: Механообработки цех ... Q

Модели планирования: Как можно быстрее (Новый график: постоянный 7дней/24 часа, без резерва); Моде ... X

### Отбор

Распоряжения: <без отбора> ...

Маршрутные листы: <без отбора> ...



По

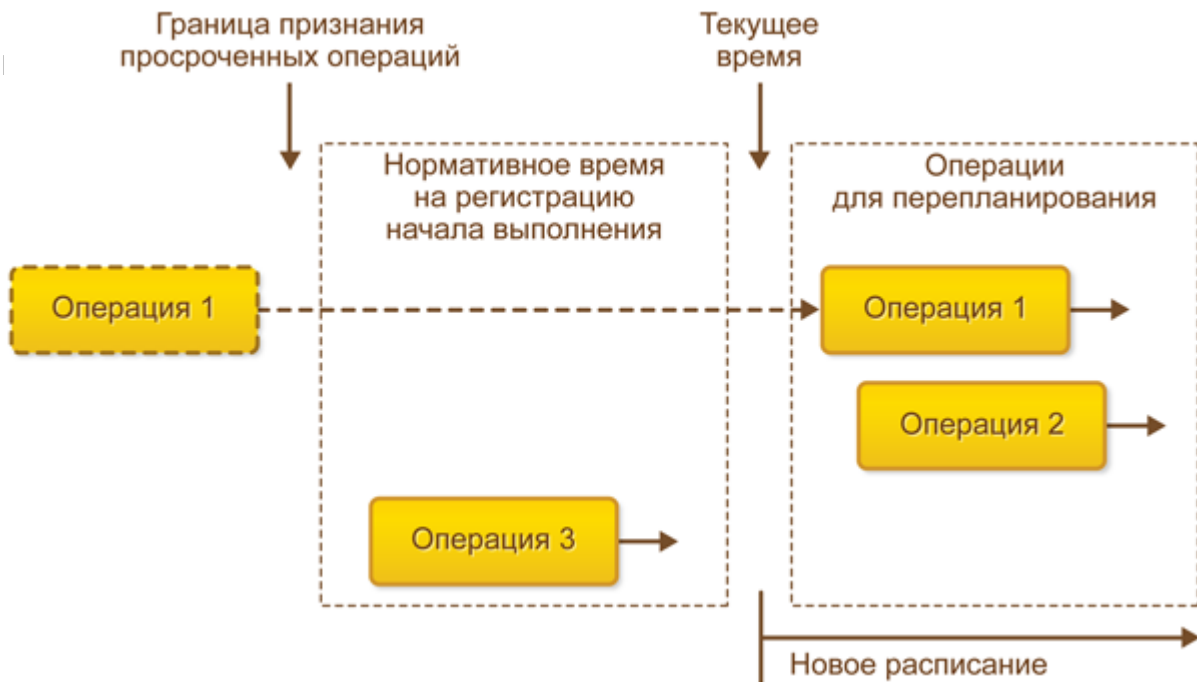


Период: 18.03.2015 - 31.03.2015 | Подразделение: Механообработки цех | Маршрутные листы: <без отбора> | Распоряжения: <без отбора>

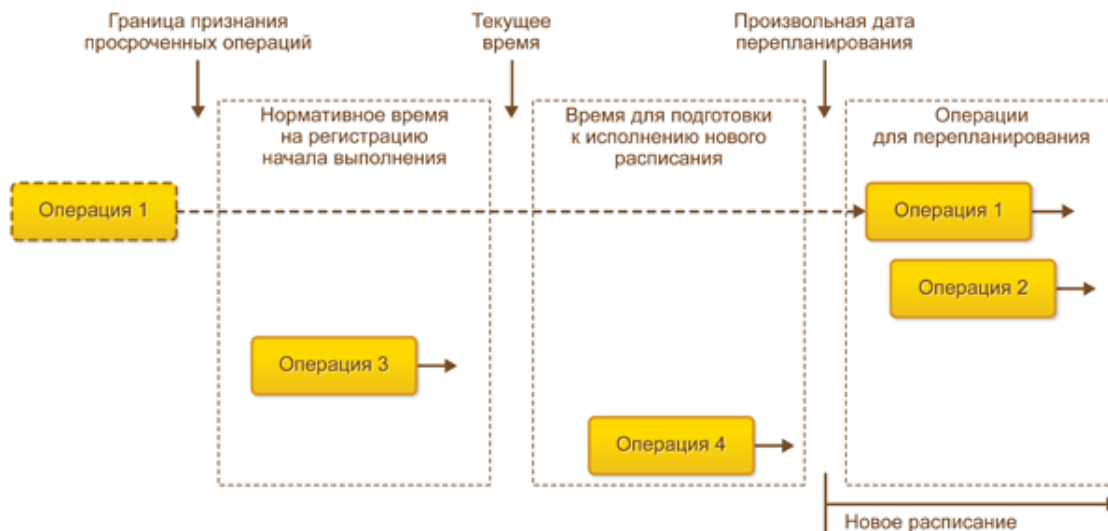
Все действия ▾ ?

	18 марта 2015 среда																				
	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Горизонтально-фрезерный станок 6I81																					
Машина плазменной резки Easyterm 1																					
Наладчик 1 (гр 28)																					
Оснастка																					
Стол сварочный РЦ																					
Токарный станок 1K62 1																					
Фреза 177.100.11																					
Фреза 178.155.223																					
Фрезеровщик 5 разряда																					

- При выборе значения **Текущее время** новое расписание составляется для следующих операций:
  - **Операция 1** - все операции, которые должны были начаться, но не начались до времени, отстающего от текущего (по текущему значению времени информационной системы) на величину нормативного времени на регистрацию выполнения;
  - **Операция 2** - операции время начала которых находится позднее текущего времени запуска перепланирования;
  - **Операция 3** - не перепланируются операции, начало исполнения которых находится в интервале прошедшего времени до текущего времени на величину нормативного времени на регистрацию выполнения.
- Параметр **Момент планирования** позволяет установить дату и время, начиная с которых будет выполняться расчет/перерасчет расписания.



- При выборе значения **Произвольная дата**
- **Операция 1** - все операции, которые должны были начаться, но не начались до времени, отстающего от текущего (по текущему значению времени информационной системы) на величину нормативного времени на регистрацию выполнения;
- **Операция 2** - операции, время начала которых находится позднее указанного произвольного времени для перепланирования расписания;
- **Операция 3** - не перепланируются операции, начало исполнения которых находится в интервале прошедшего времени до текущего времени на величину нормативного времени на регистрацию выполнения;
- **Операция 4** - не перепланируются операции, начало исполнения которых находится в интервале от текущей даты до выбранного времени перепланирования (значение реквизита **Произвольная дата**)



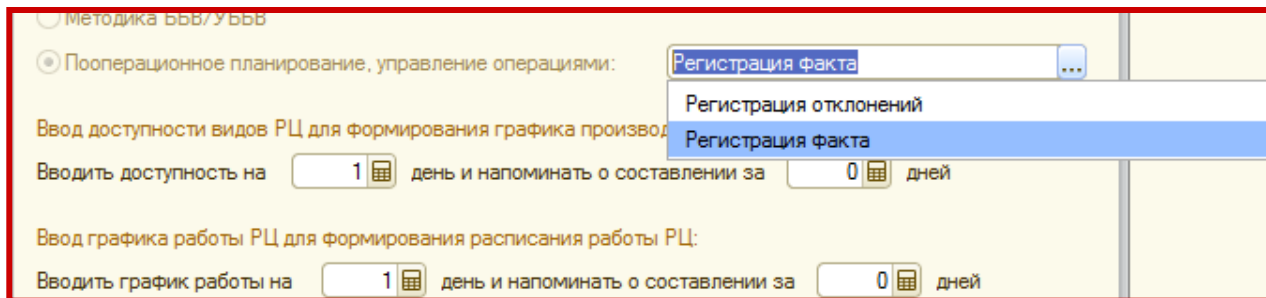
- В поле **Горизонт планирования** задается временной период, на который будет составляться расписание, начиная от даты, выбранной в реквизите **Момент планирования**.
- Правила составления расписания задаются сочетанием собственно модели планирования, сценария пооперационного планирования и признаком использования резервов доступности оборудования.
- Непосредственно в вариантах модели пооперационного планирования задаются:
- **Критерии оптимизации**, используемые при составлении расписания – выбор взвешенного значения между двумя граничными вариантами (целевыми минимумами):
  - **Минимизация сроков исполнения** – ключевыми требованиями являются безусловное соблюдение сроков исполнения расписания, максимальная загрузка высокопроизводительного оборудования, т.е. преобладание технологических факторов производства;
  - **Минимизация стоимости исполнения расписания** – рассчитывается на основании стоимости времени работы и переналадок при использовании конкретных рабочих центров (единиц оборудования). Вариант отражает преобладающее значение экономических факторов производства.

- **Способ загрузки оборудования** – характеризует вариант использования взаимозаменяемых единиц оборудования друг относительно друга (рабочих центров в составе одного вида рабочих центров):
  - **Максимизировать загрузку единицы оборудования** – в рамках одного вида рабочих центров операции будут размещаться на конкретный рабочий центр до момента полного использования его доступности. В результате применения данного варианта загрузка рабочих центров может оказаться неравномерной, а для части оборудования, возможно, будут зафиксированы регулярные простои. Вариант позволяет минимизировать потребность в трудовых ресурсах, и особо выгоден в условиях, когда требуется их оперативное перераспределение;
  - **Загружать оборудование равномерно** – при составлении расписания операции распределяются на рабочие центры последовательно. Это позволяет уравнивать объем выработки каждой единицы оборудования, но велика вероятность простоев на всех рабочих центрах.

- **Сценарии пооперационного планирования** используется для сценарного моделирования составления пооперационного расписания. Каждый элемент списка описывает возможные границы изменения параметров производственных подразделений с последующим учетом данных настроек при планировании расписания. Обеспечивается моделирование следующих ситуаций:
- изменение состава рабочих центров – возможные варианты
  - **Увеличение парка оборудования** – добавление произвольного количества единиц рабочих центров, аналогичных заданному оборудованию;
  - **Уменьшение парка оборудования** – исключение из расчета расписания указанных рабочих центров;
- управление графиками работы – назначение рабочему центру, виду рабочего центра или подразделению заданного графика работы.

- Выполняется расчет времени запуска и окончания каждой технологической операции маршрутного листа
- При составлении расписания используются следующие данные:
- Доступность основных и вспомогательных рабочих центров (в т.ч. с учетом ремонтов):
  - основной вид рабочих центров – группа взаимозаменяемого оборудования, заданная для выполнения конкретной технологической операции
  - вспомогательные рабочие центры, в качестве вспомогательных рабочих центров можно описать такие виды ресурсов, как технологическая оснастка и бригады рабочих.
- Варианты и длительность переналадок;
- Параметры межоперационных переходов;
- Резервы доступности видов рабочих центров;
- Условие непрерывного размещения технологических операций;
- Коэффициенты времени работы рабочих центров;
- Настройки моделей пооперационного планирования;
- Настройки сценариев пооперационного планирования.

- Для получения обратной связи о ходе выполнения составленного расписания необходима регистрация выполнения операций, для подразделения в указанном реквизите можно выбрать одну из двух методик отражения факта исполнения операций:
- **Регистрация отклонений** – регистрируются только отклонения в выполнении операций от сроков составленного расписания производства. Операции, для которых отклонения не зафиксированы, считаются исполненными в срок;
- **Регистрация факта** – факт начала и окончания выполнения всех операций расписания подлежит обязательному указанию пользователем. Операции, для которых состояние исполнения не зарегистрировано, считаются невыполненными в срок.



Скриншот интерфейса программы, иллюстрирующий процесс выбора методики регистрации факта. В центре внимания находится выпадающее меню, которое открылось над полем выбора. В меню присутствуют две опции: 'Регистрация отклонений' и 'Регистрация факта', причем последняя выделена синим цветом. В фоновом режиме видны элементы интерфейса: радиокнопки для выбора методики ('методика БВВ/УВВ' и 'Пооперационное планирование, управление операциями:'), текстовые подсказки и поля ввода с календарными иконками для указания сроков.



- Отметка исполнения по операции;
- **Диспетчирование производства (MES)** выводится текущий статус исполнения и выполняется стандартный контроль ожидаемых к исполнению действий:
  - требование о включении маршрутного листа в расписание;
  - неоформленное исполнение предыдущих этапов;
  - необходимость оформить выработку сотрудников;
  - потребность оформить выпуск продукции или отразить факт выполнения работ.
- Предусмотрен отбор маршрутных листов по следующим вариантам отклонений от составленного расписания:
  - **Нарушен срок графика производства,**
  - **Нарушен срок запуска маршрутного листа,**
  - **Нарушен срок выпуска маршрутного листа,**
  - **Нарушен срок выполнения операций,**
  - **Нарушен срок окончания выполнения операций.**
- Регулярный контроль исполнения расписания позволяет сформировать требование на его перепланирование.

## Диспетчирование производства (MES)

Обновить | Расписание | Печать сменно-суточных заданий

Все действия ▾ ?

Период: 01.03.2015 - 31.03.2015  
 Подразделение: Механообработки цех

Маршрутные листы:

Задачи ▾ | Найти... 🔍

№	⚠	📅	🔧	👤	Маршрутный лист		Окончание производства	Заказ	Этап, Спецификация
					Номер, дата	Статус			
1	⚠				№26 от 25.03.2015	Выполняется	19.03.2015	№1 от 10.03.2015	Подготовка, Механизм регулировки (2эт, пооп, без п/ф)
2	⚠				№27 от 25.03.2015	Выполняется	19.03.2015	№2 от 10.03.2015	Подготовка, Механизм регулировки (2эт, пооп, без п/ф)
3	⚠				№28 от 25.03.2015	Выполняется	19.03.2015	№3 от 10.03.2015	Подготовка, Механизм регулировки (2эт, пооп, без п/ф)
4	⚠		🔧		№29 от 25.03.2015	Выполняется	18.03.2015	№1 от 10.03.2015	Сборка, Механизм регулировки (2эт, пооп, без п/ф) (нала)
5	⚠		🔧		№30 от 25.03.2015	Выполняется	18.03.2015	№2 от 10.03.2015	Сборка, Механизм регулировки (2эт, пооп, без п/ф) (нала)
6	⚠		🔧		№31 от 25.03.2015	Выполняется	18.03.2015	№3 от 10.03.2015	Сборка, Механизм регулировки (2эт, пооп, без п/ф) (нала)

Сформировать маршрутные листы (0)

Планировать расписание (0)

Отбор маршрутных листов, для которых требуется:

➔ Передать к выполнению (0) 30.03.2015 📅

🔧 Оформить выработку сотрудников (0)

📅 Оформить выпуск или выполнение работ (0)

Отбор маршрутных листов с предупреждениями:

⚠ Нарушен срок графика производства (6)

⚠ Нарушен срок запуска маршрутного листа (0)

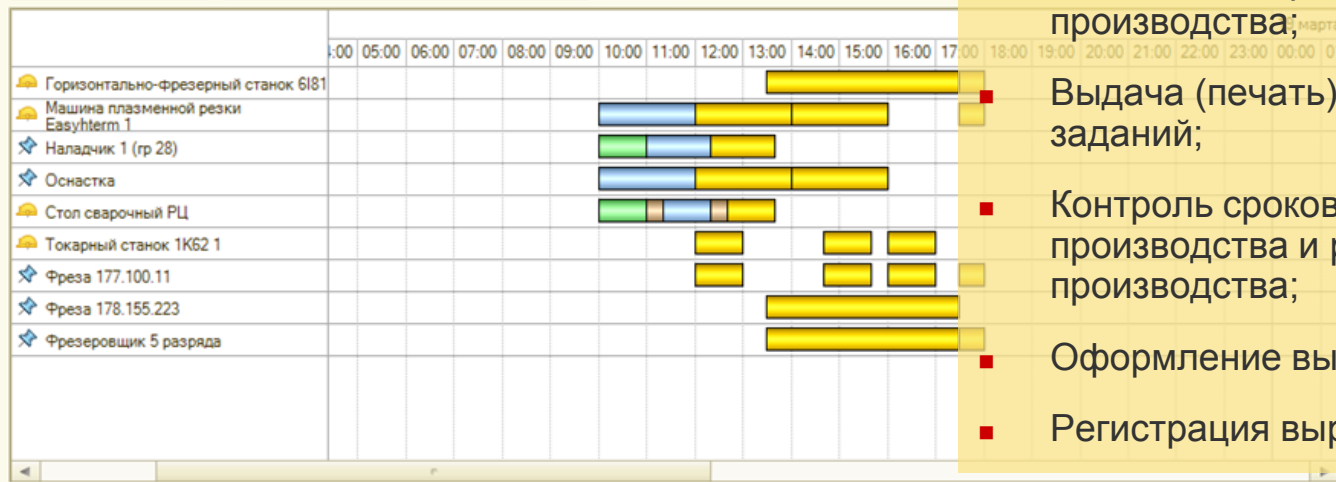
⚠ Нарушен срок выпуска маршрутного листа (6)

⚠ Нарушен срок выполнения операций (4)

⚠ Нарушен срок окончания выполнения операций (5)

Расписание производства:

Список | График | Без индикации | Отбор | Подсветка | День | Неделя | Месяц



- Создание и диспетчирование маршрутных листов;
- Составление расписания производства;
- Выдача (печать) сменно-суточных заданий;
- Контроль сроков выполнения графика производства и расписания производства;
- Оформление выпуска продукции;
- Регистрация выработки сотрудников.

Показать обозначения

Свернуть панель >>



8-14 июня  
Сочи



6-я международная конференция  
РЕШЕНИЯ 1С  
ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ  
КЛИЕНТОВ

**Спасибо за внимание!**

**Кислов Алексей**  
Руководитель подразделения  
Фирма «1С»