

**VII научно-промышленный Форум
«Техническое перевооружение промышленных предприятий
России».**

**IV международная научно-практическая конференция
"Эффективные технологии управления
производством"-2012**

2-4 октября 2012 года, г. Екатеринбург

**Золотой спонсор
Корпорация «Информационные технологии»**

Приветствие участников конференции

**Щербатенко Олег Викторович
Генеральный директор
Корпорация «Информационные технологии»
Кандидат технических наук**

IV международная научно-практическая конференция "Эффективные технологии управления производством"-2012

**Корпорация «Информационные технологии»
Золотой спонсор конференции**

2-4 октября 2012 года, г. Екатеринбург



Владимир Михайлов
Технический директор
корпорации «Информационные технологии»
кандидат технических наук

Коллектив корпорации «Информационные технологии» занимается проектированием и внедрением систем управления производством с 1987 года

Проектирование, разработка и внедрение комплексных автоматизированных систем управления промышленными предприятиями

Практический консалтинг

Комплексная автоматизация
Оптимизация деятельности

Профессиональная подготовка (обучение) персонала предприятий

Оптимизация инфраструктуры предприятий
Центр лицензирования

Центральные офисы корпорации «Информационные технологии»

- Информационные технологии , г.Киев www.it.ua
- Информационные технологии-СНГ, г.Москва www.it-enterprise.ru

Региональные внедренческие центры:

Днепропетровск, Харьков, Одесса, Екатеринбург, Александрия, Красноярск, ...

Лучшие практики управления производством



IT-Enterprise **6 лет генеральный спонсор** международной научно-практической конференции в СНГ "ИТ-Бизнес в Металлургии, Машиностроении, ТЭК и Химии«, г. Москва
 Более 30 докладов пользователей IT-Enterprise



IT-Enterprise **золотой спонсор** международных научно-практических конференций «Эффективные технологии управления производством» с 2009 года
 Конференция «MESA-2012» г. Екатеринбург 2-4 октября 2012



IT-Enterprise - **партнер** Ассоциации Производственной Логистики СНГ, организатор АПЛ в Украине



IT-Enterprise - партнер Международного Форума института Адама Смита «Машиностроение и инжиниринг в России и СНГ 2012», г.Москва, 14-15 ноября 2012 года



IT-Enterprise **организатор** Машиностроительных форумов промышленных предприятий с 2011 года
 «Машфорум-2012» г. Одесса 22-24 апреля 2012

Компания «Информационные технологии» организатор и стратегический партнер основных в СНГ мероприятий для промышленных предприятий

Авторские права

Корпорация «Информационные технологии» обладает исключительными авторскими правами на систему *IT-Enterprise®*

Торговые марки

IT®, IT-Enterprise® и *IT-Предприятие®* являются зарегистрированными торговыми марками корпорации «Информационные технологии»

Сертификация ISO

Корпорация «Информационные технологии» сертифицирована на соответствие международному стандарту качества ISO 9001:2008 по следующим направлениям деятельности:

- Производство программных продуктов
- Внедрение программных продуктов
- Сопровождение программных продуктов



Подготовку и сертификацию системы качества провел мировой лидер - фирма Bureau Veritas Certification (до сентября 2006 Bureau Veritas Quality International)

Получены сертификаты соответствия от сертификационных обществ RAB (США), DAR (Германия), UKAS(Великобритания)



Партнерство

Корпорации «Информационные технологии» имеет статус Microsoft Gold Certified Partner и Oracle Gold Partner





Более 300 проектов внедрения системы IT-Enterprise в СНГ
Более 100 000 пользователей работает в системе IT-Enterprise

Машиностроение. Приборостроение.

- Южный машиностроительный завод им.А.М.Макарова, г.Днепропетровск
- НПК газотурбостроения «Зоря»-«Машпроект» г.Николаев
- ФГУП НПО автоматики им.академика Н.А.Семихатова г.Екатеринбург
- ОАО «Харьковский тракторный завод им.С.Орджоникидзе», г.Харьков
- ОАО «Стройдормаш» г.Алапаевск Свердловской области
- ОАО «Дрогобычский завод автомобильных кранов», г.Дрогобыч
- ОАО «Кременчугский завод дорожных машин»
- Холдинг «Высоковольтный союз», ОАО «Ровенский завод высоковольтной аппаратуры», ОАО «Нижнетуринский электроаппаратный завод»
- ОАО «Бийский котельный завод» г.Бийск, Алтайский край
- ОАО «Кременчугский колесный завод» г.Кременчуг
- Днепропетровский завод по ремонту и строительству пас. вагонов г.Днепропетро
- ОАО «Днепрвагонмаш» г.Днепродзержинск
- ОАО «Каховский завод электросварочного оборудования», г.Каховка
- ОАО «Насосэнергомаш» г.Сумы
- ОАО «Тепловозремонтный завод» г.Полтава
- Дарницкий вагоноремонтный завод, г.Киев
- ОАО «Завод «Киевпродмаш» г.Киев
- Днепропетровский электровозостроительный завод г.Днепропетровск
- ОАО «Смелянский электромеханический завод»
- ОАО «Львовский локомотиворемонтный завод»
- Завод «Телекарт-Прибор» г.Одесса
- ЦКБ завода «Арсенал» г.Киев
- Харьковский приборостроительный завод им.Т.Г.Шевченко «Монолит»





НПК газотурбостроения «Зоря»-«Машпроект» (г. Николаев, Украина) — крупнейший в странах СНГ производитель: газовых турбин и газотурбинных установок для военных и гражданских судов и газопроводов; редукторов и мультипликаторов.

Предприятие насчитывает более 12 000 работающих.

В области судового, корабельного газотурбостроения у предприятия нет аналогов в СНГ, основными конкурентами являются: Дженерал электрик, Прат-Уитни, Роллс-Ройс.

Продукцией предприятия оснащено:

- **Около 65% надводных кораблей СНГ**
- **27 электростанции в СНГ общей мощностью 1118 МВт**
- **РАО «Газпром» - около 600 газовых турбин**



Информация о проекте

Реинжиниринг и комплексное внедрение системы IT-Enterprise включает:

- **Управление производством (опытное, серийное, ремонтное)**
- **Управление инженерным документооборотом, архив ТД**
- **Конструкторская и технологическая подготовка производства**
- **Управление техническим обслуживанием и ремонтами оборудования**
- **Управление качеством**
- **Управление запасами**
- **Управление финансами, бюджетирование**
- **Калькулирование себестоимости**
- **Бухгалтерский и налоговый учет**
- **Управление персоналом и расчет заработной платы**
- **и другие модули.**



Более 2 600 пользователей системы IT-Enterprise

Увеличение объемов выпуска более чем в 2 раза при сокращении численности персонала (сокращение общего цикла проектирования и производства заказов)



ПО «Южный машиностроительный завод им.А.М.Макарова» (г.Днепропетровск) — входит в пятерку ведущих ракетно-космических предприятий мира

Производит :

- Ракетно-космическую технику: Ракеты-носители «Зенит» (эксплуатируется в составе ракетно-космического комплекса "Sea Launch") и «Циклон», Ракетные двигатели
- Космические аппараты «Океан-О», «Сич-1М», «АУОС СМ», «КС5МФ2»
- Тракторную технику, Ветроэнергетику, Конверсионную продукцию

На предприятии работает **более 17 тысяч работников**

Информация о проекте

Реинжиниринг и комплексное внедрение IT-Enterprise включает:

- Управление производством (позаказное, опытное, серийное)
- Конструкторская и технологическая подготовка производства, IT. САПР технолога/нормировщика
- Управление закупками и запасами, складской учет
- Калькулирование себестоимости

Сложность производства: до 100 тыс.входящих в изделие, 20 уровней вхождения, классификатор – около 1 млн.позиций

- Внедрен стандарт MRPII в производстве
- Переход к скользящему многоуровневому планированию производства
- Переход к поэтапной выдаче документации в производство
- Переход к оперативному посменному учету в производстве
- Минимизирован бумажный документооборот на предприятии (конструктор - технолог, технолог – цеховой технолог, технолог – производство, ...).
- Построен единый классификатор деталей, сборочных единиц, материалов, покупных, оборудования, оснастки и т.д. – более 1 млн. записей





ОАО "Харьковский тракторный завод им. С. Орджоникидзе" (www.xtz.ua) - является предприятием по выпуску унифицированных гусеничных и колёсных сельскохозяйственных тракторов общего назначения, интегральных пахотно-пропашных, малогабаритных и специализированных тракторов мощностью от 14 до 240 л .с. Также, завод производит дорожно-строительную, промышленную и спецтехнику, топливную аппаратуру для двигателей СНГ, сложнорежущий инструмент и технологическую оснастку, литьё, и т.д. Предприятие насчитывает более 4 000 работающих.

Информация о проекте

Комплексное внедрение системы IT-Enterprise, включающее:


- **Управление производством (MRP II)**
- **Конструкторская и технологическая подготовка производства**
- **Управление запасами**
- **Управление закупками и сбытом**
- **Финансовое планирование и бюджетирование**
- **Калькулирование плановой и фактической себестоимости**
- **Бухгалтерский и налоговый учет**
- **Управление персоналом и расчет заработной платы**



**Работа в реальном масштабе времени
 IT-Enterprise v9.8, трехуровневая
 архитектура, MS SQL 2005**

Более 500 пользователей системы.





ОАО «Стройдормаш» (www.zavod-sdm.ru) более 60 лет специализируется на производстве широкого спектра буровых установок и оборудования (бурильно-крановые и бурильно-сваебойные машины, многофункциональные буровые установки). Продукция завода пользуется повышенным спросом у предприятий энергетической, строительной и нефтегазовой отраслей, геологических и геофизических компаний. Экпортируется во многие страны мира

Информация о проекте

Комплексное внедрение ERP-системы IT-Enterprise включающее:

- **Управление производством (MRPII)**
- **Оперативное оптимизированное пооперационное календарное управление производством (MES)**
- **Конструкторская и технологическая подготовка производства**
- **Управление качеством**
- **Управление закупками и сбытом**
- **Управление запасами**
- **Финансовое планирование и бюджетирование**
- **Калькулирование плановой и фактической себестоимости**
- **Бухгалтерский и налоговый учет**
- **Управление персоналом и расчет заработной г**
- **и другие модули.**

**Работа в реальном масштабе времени.
 IT-Предприятие v9.11, трехуровневая
 архитектура, MS SQL Server 2008**



Бурильная машина БМ-811



ФГУП НПО Автоматики им. академика Н.А.Семихатова (г.Екатеринбург)

-лидер в России в области разработки и изготовления систем управления и радиоэлектронной аппаратуры для:

- Ракетно-космической и авиационной техники
- Военно-морского флота
- Автоматизации технологических процессов в различных отраслях

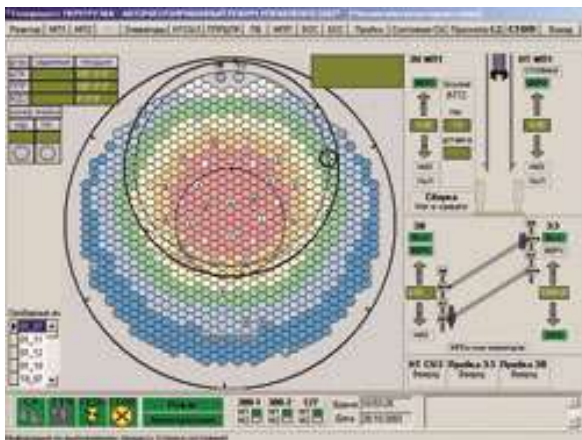
На предприятии работает более 4000 человек, две промплощадки в Екатеринбурге

Информация о проекте

Комплексное внедрение системы IT-Enterprise, включающее:

- Управление производством
- Конструкторская и технологическая подготовка производства
- Управление закупками и сбытом
- Управление запасами
- Управление финансами, бюджетирование
- Калькулирование себестоимости

Более **500** пользователей системы.





**ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ
СОЮЗ**



ОАО "Ровенский завод
высоковольтной аппаратуры"



ОАО "Нижнетуринский
электроаппаратный завод"

Корпоративный проект автоматизации холдинга «Высоковольтный союз» (Екатеринбург, Киев), производственных предприятий «Нижнетуринский электроаппаратный завод» и «Ровенский завод высоковольтной аппаратуры» и Инженерного центра холдинга.

Информация о проекте



Реинжиниринг и комплексное внедрение IT-Enterprise включает:

- Управление производством (MRPII, MES)
- Конструкторская и технологическая подготовка производства
- Конфигуратор заказа (опросный лист)
- Управление закупками и сбытом. Управление запасами
- Финансовое планирование и бюджетирование
- Казначейство холдинга
- Калькулирование плановой и фактической себестоимости
- Бухгалтерский и налоговый учет
- Управление персоналом и расчет заработной платы
- **Инженерный центр холдинга** (управление разработкой конструкторско-технологической документации, единый архив (документации, моделей, чертежей,...), управление разработками в САПР (SolidWorks, E³, Компас, ...), штрих-кодирование конструкторских документов и т.д.)

Количественные показатели: Сложность заказа – до **80 тыс.** входящих деталей, размерность плана **2 млн.** операций

Показатели оперативности данных в системе IT-Enterprise:

- Информация о себестоимости выпущенной продукции – прямые затраты – **в режиме реального времени**
- Информация об остатках незавершенного производства – **в режиме реального времени**
- Информация о текущем состоянии заказов – **в режиме реального времени**
- Информация о загрузке мощностей – **в режиме реального времени**

- **Сокращение общего цикла проектирования и производства заказов на 34%**
- **Переход к пооперационному on-line контролю себестоимости по прямым затратам**



"Государственное предприятие Завод имени В.А. Малышева" – один из старейших машиностроительных заводов СНГ и Украины. Завод насчитывает 115 летнюю историю, является одним из крупнейших предприятий Украины.

Предприятие выпускает целый ряд продукции: тяжелую и легкую бронетехнику (колесную и гусеничную), двигатели для нее, машины для ремонта трубопроводов без подъема трубы, запчасти и комплектующие для бурового оборудования, технику для добычи угля. Традиционной продукцией для предприятия являются газовые мотор-генераторы, которые используются в составе электростанций, тепловозные дизельные двигатели.

Информация о проекте

Проект внедрения системы IT-Enterprise стартовал в июле 2012 года в составе:

- Конструкторская и технологическая подготовка производства**
- Управление производством**
- Учет материальных потоков в производстве**

IT-Enterprise v9.11, трехуровневая архитектура, MS SQL 2008



Кабельная промышленность

51% кабельно-проводниковой продукции в России выпускается под управлением системы IT-Enterprise

- **ООО «Камский кабель» г.Пермь**
- **ОАО «Завод «Кирскабель» г.Кирс Кировской области**
- **УК «Ункомтех» г.Москва**
- **ООО «Группа компаний «Севкабель» г.Санкт-Петербург (Севкабель, Агрокабель, Молдавкабель, Белэлектрокабель, Микропровод, Цветлит, Севкабель-логистик и т.д.)**
- **ОАО «Завод «Чувашкабель» г.Чебоксары**
- **ОАО «Донбасскабель» г.Донецк**
- **ОАО «Завод «Саранскабель» г.Саранск**
- **ЗАО «Завод «Южкабель» г.Харьков**





ОАО «Камский кабель» - крупнейший кабельный завод в России. Один из лидеров рынка кабельно-проводниковой продукции.

Информация о проекте

**Проект комплексной автоматизации на ООО «Камский кабель» на платформе ERP-системы
Срок завершения проекта – 2012 год.**

Проект включает оптимизацию и унификацию бизнес-процессов:

- управления производством
- управления продажами
- управления запасами
- бюджетирования и финансового планирования
- управления контрактно-договорной деятельностью
- управления качеством
- управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования
- управления персоналом и расчеты с персоналом
- бухгалтерского учета

Особенности проекта:

- одновременная, комплексная автоматизация всех ключевых бизнес-процессов предприятия
- ведение партионного учета для всех основных технологических материалов
- ведение детального партионного планирования и учета материальных потоков в производстве (детализация до каждой катушки/барабана/бухты)
- контроль экономии/перерасхода материалов в реальном режиме времени
- параллельная поддержка управленческого и бухгалтерского калькулирования фактической себестоимости
- поддержка альтернатив различного уровня при описании технологии производства (альтернативные техпроцессы, нормы использования оборудования, нормы технологической тары)
- детальный побарабанный учет готовой продукции на складах
- автоматизированное формирование пакета документов в зависимости от вида цепочки продаж (комиссия, аренда, давальческая схема, отгрузки в филиалы, распределенные склады)



Кирсинский завод был основан в 1729 г.

ОАО "Кирскабель" является ведущим предприятием России по выпуску кабельно-проводниковой продукции.

Высокая квалификация персонала и современное оборудование ведущих фирм Германии, Финляндии, Франции, Испании, Италии, Австрии, оснащённое средствами автоматизации и контроля, обеспечивают выпуск высококачественной продукции, которая широко известна и пользуется спросом не только в России, но и за её пределами.

Информация о проекте

Комплексный проект автоматизации предприятия, который включает решение следующих задач:

- **Позаказное управление производством по стандартам MRP II и MES**
- **Управление финансами**
- **Калькулирование плановой и фактической себестоимости**
- **Учет затрат на основное и вспомогательное производство**
- **Управление закупками**
- **Управление сбытом**
- **Бухгалтерский и налоговый учет**
- **Процессно-ориентированный контроллинг затрат ABC (Activity Based Costing)-калькулирование**
- **Управление персоналом и расчет зарплаты**



Металлургия и ГОК

● Группа Интерпайп

- ОАО «Интерпайп Нижнеднепровский трубoproкатный завод» г.Днепропетровск
- ЗАО «Интерпайп Нико Тьюб» г.Никополь
- ОАО «Интерпайп Новомосковский трубoproкатный завод»
- ОАО «Никопольский ремонтный завод»
- ООО «Металлургический завод «Днепросталь» г.Днепропетровск
- НПИГ «Интерпайп», Интерпайп-Украина, Интерпайп-Менеджмент
- Interpipe-Europa S.A., K LW Wheelco S.A. г.Лугано Швейцария
- Interpipe M.E. FZE г.Дубаи ОАЭ



● Группа Ferrexpo

- ОАО «Полтавский ГОК» г.Комсомольск
- ООО «Еристовский ГОК» г.Комсомольск
- ООО «Белановский ГОК» г.Комсомольск



● Компания «Приват Интeртрейдинг»

- ОАО «Никопольский завод ферросплавов»
- ОАО «Запорожский завод ферросплавов»
- ОАО «Стахановский завод ферросплавов»



● ОАО «Енакиевский металлургический завод» г.Енакиево

- СП «Метален» г.Енакиево
- Макеевский филиал ЕМЗ, ЧАО «ММЗ»



● ОАО «Запорожогнеупор» г.Запорожье

● ОАО «Украинский графит» г.Запорожье

● ОАО «Артемовский завод по обработке цветных металлов» г.Артемовск



Управление производством от MRPII до APS и MES для машиностроения на платформе IT-Enterprise.

Практические вопросы и опыт проектов.



Владимир Михайлов
Технический директор
Корпорации «Информационные технологии»
кандидат технических наук

Цель предприятия – «делать» деньги.

«Цель». Элия Голдратт

Какие проблемы и ограничения мешают предприятиям «делать деньги»:

- **Низкая скорость прохода в производстве (неэффективность производства)**
- **Высокие затраты**
- **Неконкурентность продукции на внешних рынках**
- **...**

Акценты десятилетия 200х-201х**Тенденции:**

- **Резкое расширение номенклатуры и снижение серийности. Фактически все предприятия стали мелкосерийными и единичными**
- **Резкое расширение модификаций изделий и, как следствие, «вал» изменений КТД**
- **Изготовление под конкретного клиента «персонализированного изделия/серии»**
- **Необходимость постоянного расширения продуктовой линейки**
- **Выход предприятий на мировые рынки**

Акценты десятилетия 200х-201х**Тенденции:**

- **Усиление конкуренции на рынке и борьба за Заказчика (сроки, исполнение договорной дисциплины, цены, качество, ...)**
 - Минимизация времени отклика на заказ покупателя
 - Отгрузка заказов вовремя
- **Увеличение стоимости привлечения заемных средств**
- **Сложность привлечения квалифицированного персонала**
- **Образование машиностроительных холдингов и централизация управления заводами. Часть функций управления вынесена в холдинг**
- ...

Акценты десятилетия 200х-201х**Общая ситуация в машиностроении.
Материальный поток:**

- **НЗП «под завязку», но на сборке постоянно дефицит деталей**
- **Неосязаемые запасы материалов в заготовительных цехах (реальный объем запасов не представляет никто на заводе)**
- **Склады материалов заполнены (многомесячные запасы) , но постоянно не хватает материалов и ПКИ**
- **Крайне неравномерный материальный поток - производство работает в последнюю декаду месяца и простаивает в начале**
- **Перемещение в производстве по «фактическому» наличию/поступлению материалов и ДСЕ. Производственный автоматизм: «Переработать весь материал, который в пределах досягаемости мастера ...» («Цель-3» Э.Голдратт)**

Акценты десятилетия 200х-201х

Общая ситуация в производстве. Информационный поток:

- Поток изменений КТД, часто доходящий до производства с большим запозданием, часто в «устной» форме, несоответствие изделия и КТД
- Фактическое отсутствие оперативного информационного потока о незавершенном производстве. Съем информации по телефону и визуально по особо ответственной номенклатуре
- Несвязанные параллельные информационные потоки с разными регламентами обработки и передачи информации у разных служб:
 - Нормативная информация (КТД)
 - Производственная информация (что делать и что сделано)
 - Информация о наличии и движении материалов и ПКИ
 - Информация о мощностях – оборудование и трудовые ресурсы

Общая ситуация в производстве. Планирование

- **План выпуска формирует отдел сбыта (отдел маркетинга, ПЭО) в месячном режиме и передаёт в производство**
- **Ликвидировано «как класс» бюро/группа планирования производства в ПДО и поэтому:**
- **Цехам спускается план сдачи изделий или сборки изделий**
- **Телефонно-бумажно-ручное планирование (поток заданий цехам) на планерках и селекторах на основании «визуального осмотра» производства**
- **Фактически работа по дефицитам со сборки. Делаем то, что «горит», а чаще «делаем не то, что «горит», а то, что «сильно горит»**

Акценты десятилетия 200х-201х**Общая ситуация в производстве. Цеха**

- **Сам цех решает что и когда ему делать по «своим понятиям».**
Как следствие:
 - **Массовый опережающий запуск производства «впрок» согласно производственным автоматизмам:**
 - ▲ «запустить все, что возможно – авось когда-нибудь пригодится»
 - «рабочие должны быть всегда загружены работой»
 - **Многомесячные заделы в цехах по переделам**
 - **Растянутый цикл производства в «разы»**
 - **НЗП превышающее в 3-10 раз норматив**
 - **Коэффициент пролеживания по большинству ДСЕ больше 15-20, иногда больше 100**
 - **Ручное диспетчирование каждого заказа**

Акценты десятилетия 200х-201х**Общая ситуация в производстве. Учет**

- **Отсутствие, в большинстве случаев, документального оперативного учета выработки. В основном, учет передачи в другие цеха**
- **Производственная отчетность не соответствует фактическому материальному потоку в производстве**
- **Инвентаризационный принцип учета – раз в месяц, в лучшем случае**
- **Контрольная точка – месяц, по завершении которого экономист (бухгалтер) цеха составляет «фиктивный» материальный отчет для бухгалтерии, мастер «закрывает» наряды**
- **Номенклатурный учет, в принципе, не согласовывается со стоимостным учетом затрат.**

Акценты десятилетия 200х-201х**Вопросы производителей:**

- Почему часто меняют планы
- Что делать если руководство спускает план, который мы сделать не в состоянии?
- Почему не привезли материалы, детали на сборку, ...
- Нужно обеспечить рабочим высокую оплату (иначе разбегутся)

Вопросы коммерческого директора

- Сколько (машин, заказов) мы сможем выпустить?
- Сколько заказов мы сможем еще взять?
- Когда сможем отгрузить заказ N ?

Акценты десятилетия 200х-201х**Вопросы финансового директора:**

- **Размер отвлеченных активов превысил разумные пределы. У нас уже отсутствуют резервы. Сколько еще?**
- **Почему себестоимость прямых затрат «прыгает» от месяца к месяцу?**
- **Где отклонения и почему? Какая себестоимость реальная?**
- **Где находится ЭТА незавершенка? Как её уменьшить?**
- **...**

Вопросы инвестора/акционера

- **Какая прибыль по заказам?**
- **Сколько заказов завод способен выполнить?**
- **Зачем столько людей в производстве?**
- **Если я инвестирую в оборудование, что изменится?**

2011 ... 2012

Основная цель – увеличение пропускной способности предприятия

- **Устойчивый рост производства**
- **Обеспеченность заказами на перспективу более полугода**
- **Перспективы устойчивого роста на несколько лет**

2011 ... 2012

Представление о том, что делать – снижать ограничения:

- Нужно увеличить сроки отгрузки
- Нужно больше запасов
- Нужно больше мощностей (рабочих и оборудования)
- Нужно повышать загрузку с помощью «больших» партий деталей
-
- Нужно снизить номенклатуру
- ...

ЭТО СДЕЛАТЬ НЕ ПОЗВОЛЯЕТ РЫНОЧНАЯ СИТУАЦИЯ!!!!

ВЫВОД – НЕОБХОДИМЫ ИЗМЕНЕНИЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Инициация проекта «оптимизации производственного планирования и учета»:

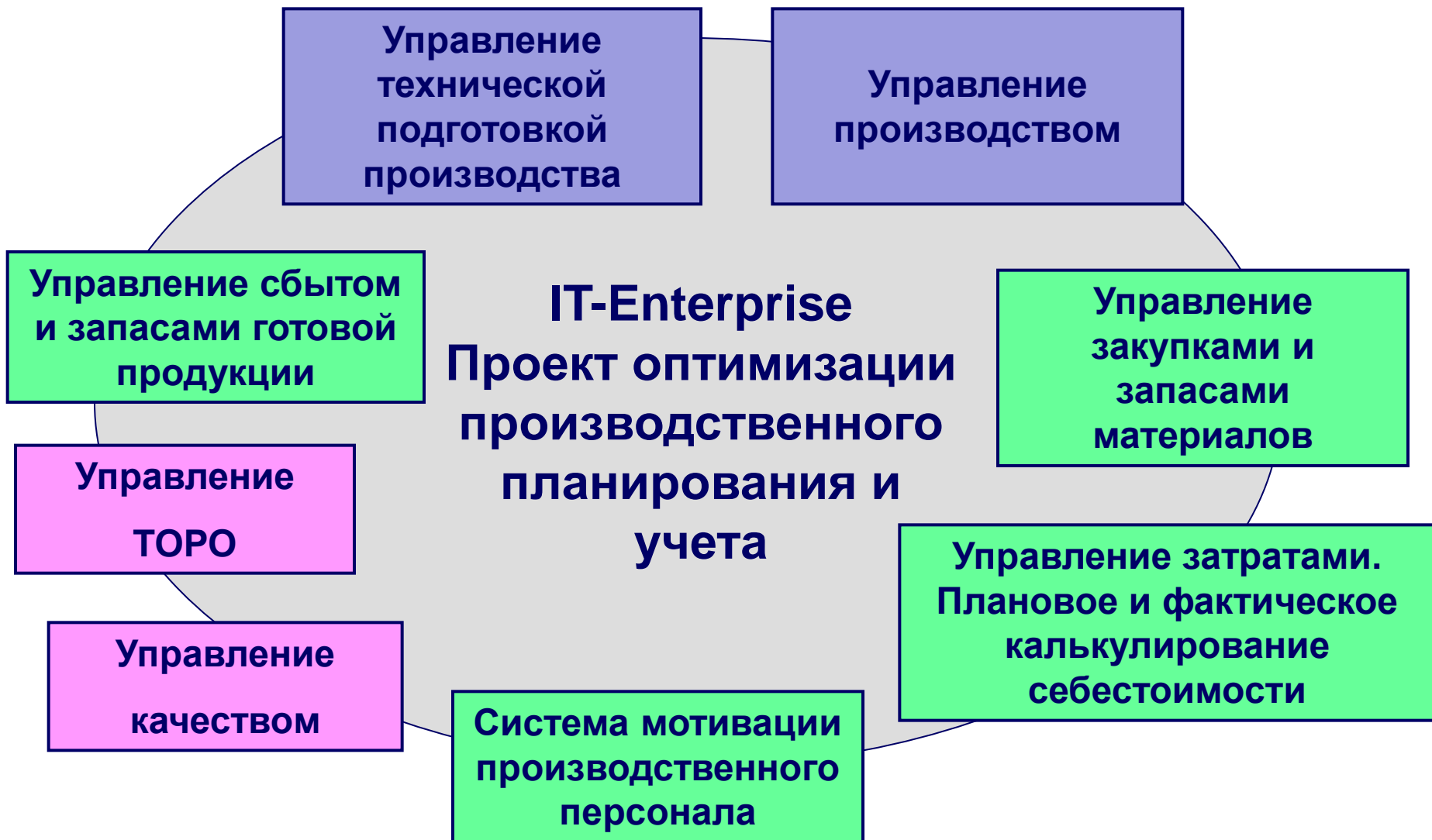
- **От собственника/генерального директора/управляющей компании**
- **От коммерческой службы:**
 - Обеспечить требуемую пропускную способность производства
 - Сократить срок отклика на запрос клиента
 - Довести коэффициент обслуживания до 9х %, т.е. отгружать заказы в согласованные с Заказчиком сроки
- **От финансово-экономической службы:**
 - Обеспечить финансовый результат деятельности
 - Обойтись заданным объемом отвлеченных активов (финансы, мощности, люди, материалы,)
 - Обеспечить заданную рентабельность
- **От производственников**
 - Выполнить план вовремя при многих ограничениях (Какой план?)

Реинжиниринг бизнес-процессов управления производством

- **Проект совершенствования системы управления предприятием - реинжиниринга бизнес-процессов**
- **Проект внедрения информационной системы управления производством, сбытом, закупками, затратами как инструментария реализации бизнес-процессов «to be»**



Проект «оптимизации производственного планирования и учета» должен охватывать бизнес-процессы



Управление производством

Планирование – базовый инструментарий

Управление производством и загрузкой мощностей - MRP/II

Оперативное календарное оптимизационное управление производством с учетом ограничений (APS/MES)

Управление ремонтным производством

Управление проектным производством

Учет материальных ресурсов в производстве

Оптимальное планирование рецептурного производства

Управление качеством (TQM)

Рабочий календарь

Управление бизнес-процессами и документооборотом

Конструктор бизнес-процессов и потоков документов

Управление документооборотом материальных и финанс. потоков

Управление делопроизводством

Логистика

Управление закупками, снабжением и планирование материалов

Управление контрактно-договорной деятельностью

Управление сбытом

Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM) и поставщиками (SRM)

Управление цепочками поставок (SCM)

Управление ценами

Учет запасов (складской учет).

Управление складом (WMS)

Учет путевых листов автотранспорта

Управление проектами

Управление проектами

Управление основными производственными фондами (EAM)

Управление структурой и нормативами ОПФ

Управление техническим обслуживанием и ремонтами (RCM-2)

Анализ деятельности

Информационная система руководителя (KPI, BSC)

OLAP бизнес-анализ

Финансовый анализ

Прогнозирование

Оптимизация

Бюджетирование и контроллинг

Калькулирование плановой себестоимости

Калькулирование фактической себестоимости

Процессно-ориентированное управление затратами (ABCcost)

Финансовое планирование и бюджетирование

Связь с системами Клиент-Банк

Бухгалтерский учет

Финансово-расчетные операции, учет дебиторов-кредиторов

Учет фактических затрат на основное и вспомогательное производство

Учет ТМЦ, ТЗР и МБП

Учет основных средств и НМА

Налоговый учет

Главная книга. Баланс
Бухгалтерская отчетность

Учет и отчетность по МСФО

Управление персоналом

Управление кадрами

Штатное расписание

Табельный учет

Расчет заработной платы

Сдельная заработная плата

Планирование фонда оплаты труда

Управление компетенциями

Анкетирование

Управление кадровым резервом

Управление обучением

Управление охраной труда

Администрирование

Управление доступом и безопасностью

Администрирование и аудит информационной базы

Средства развития системы

Конструкторы форм, запросов, интерфейсов, отчетов, моделей, базы данных, контекстной помощи, корпоративной рассылки, репликаций ...

API-интерфейс программирования

Цели оптимизации управления производством

- **Повышение пропускной способности предприятия**
- **Исполнение производственных заказов в срок**
- **Сокращение производственного цикла**
- **Достижение заданного уровня отвлеченных активов**

Пути решения:

- **Поуровневое скользящее планирование
(SOP-MPS-RCCP-MRP-CRP-APS\MES)**
- **Балансировка мощностей**
- **Календарное планирование производства и закупок**
- **Управление запасами в производстве**
- **Оперативное календарное оптимизационное управление
производством с учетом ограничений (APS\MES)**
- **Единая схема производственного, материального учета и
учета труда**
- **...**

Методологическая основа для управления производством - современные мировые стандарты и концепции:

- **MRPII - стандарт управления производственными ресурсами**
- **MES - стандарт оперативного управления производством**
- **APS – концепция синхронного планирования производства с учетом ограничений**
- **Теория расписаний, как математический аппарат календарного планирования производства**
- **Эвристические методы календарного планирования**
- **Теория ограничений**



MPS – планирование. Главный календарный план

- Выбор стратегии планирования:
 - Изготовление на заказ (МТО)
 - Сборка на заказ (АТО)
 - Производство на склад (MTS)

✓ Главный календарный план

№ зап	Вид пр Тидо	Группа/Наименование изделия	Тип издег	Зав.	Заказчик	Стат дого	Заказ	Сос за	Спс рас плз ПД	Код издг
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШ										
11	A	Двигатель ДГ80Л № 8712	ДГ80Л	8712	Iran Power P	Дейст	0018712	Испл	Нор	Г101
79	A	Дв. ДН80Л1.1 № 8869 по тз 207-08 ("Г	ДН80Л	8869	Газпром,ТГ	Дейст	0018869		Нор	Г101
80	A	Дв. ДН80Л1.1 № 8868 по тз 206-08 ("Г	ДН80Л	8868	Газпром,ТГ	Дейст	0018868		Нор	Г101
99	A	Двигатель ДГ90Л2 № 9303 (Вынгояхин	ДГ90Л	9303	ОАО Газпро		0019303	Испл	Нор	Г101
100	A	Двигатель ДГ90Л2 № 9302 (Вынгояхин	ДГ90Л	9302	ОАО Газпро		0019302	Испл	Нор	Г101
102	A	Двигатель ДГ90Л2.1 № 9301 (Микунь)	ДГ90Л	9301	ОАО Газпро		0019301	Испл	Нор	Г101
104	A	Двигатель ДГ90Л2 № 9300 по тз 141-05	ДГ90Л	9300	ЗАО "Искра-		0019300	Испл	Нор	Г101
106	A	Двигатель ДГ90Л2.1 № 9299 по 152-09	ДГ90Л	9299	ЗАО "Искра-	Дейст	0019299	Испл	Нор	Г101
108	A	Двигатель ДГ90Л2.1 № 9298 по тз 52-0	ДГ90Л	9298	ЗАО "Искра-	Дейст	0019298	Испл	Нор	Г101
110	A	Двигатель ДГ90Л2.1 № Д19000297 (Г9	ДГ90Л	9297	ЗАО "Искра-	Дейст	0019297	Испл	Нор	Г101
114	A	Двигатель ДГ90Л2.1 № Д19000295Л (9	ДГ90Л	9295	ЗАО "Искра-	Дейст	0019295		Нор	Г101
117	A	Двигатель ДГ90Л2 № Д19000293Л (Г9	ДГ90Л	9293	ЗАО "Искра-	Дейст	0019293		Нор	Г101
118	A	Двигатель ДГ90Л2 № Д19000292Л (Г9	ДГ90Л	9292	ЗАО "Искра-	Дейст	0019292		Нор	Г101
272	A	Дв. ГТД 15-02 дор. тз 105-08 № Д2Ж15			1535 Казахстан	Заверш	0011535	Испл	Все	Г101
350	A	Двигатель рез ДН80Л1.1 по тз 206-08	ДН80Л	8870	ЗАО "Искра-	Проек	0018870	Испл	Нор	Г101
378	A	Изготовление газотурбинной установки	ДУ80Л	8240	Iran Power P	Дейст	0018240		Нор	Г101
421	A	Двигатель ДУ80Л1 № Д2У800061 (810-	ДУ80Л	8327	Eurotransga;	Дейст	0018327	Испл	Нор	Г101
	ТД	ДУ80Л1 ДВИГАТЕЛЬ НА РАМЕ								I102:
	ТД	ДУ80Л1 КОМПЛЕКТ ЗИП У80108205ЗИ								I102:
	ТД	ДУ80Л КОМПЛЕКТ ЗИП У80108206ЗИ								I102:
	ТД	ДУ80Л КОМПЛЕКТ ЗИП У80108206ЗИПН								I102:
	ТД	ДУ80Л КОМПЛЕКТ ЗИП У80108205ЗИПН								I102:
	ТД	ДУ80Л КОМПЛЕКТ ЗИП У80108206ЗИО5								I102:
	ТД	ДУ80Л КОМПЛЕКТ ЗИП У80108205ЗИО5								I102:
	ТД	Т/З КОС-РП №3-2009 ПО ИЗГОТОВЛЕНИ								I202:

Этапы ГКП

Наименование этапа	Дата
Выпуск КД. План ПДУ	25.09.2010
Выпуск КД. Прогноз	..
Выпуск КД. Факт	25.09.2010
Отклонение: 0	..
Выпуск ТД. План ПДУ	10.10.2010
Выпуск ТД. Прогноз	..
Выпуск ТД. Факт	10.09.2010
Отклонение: 30	..
Закупка 1. ДСС. План ПДУ	09.11.2010
Закупка 1. ДСС. Прогноз	09.11.2010
Закупка 1. ДСС. Факт	09.11.2010
Отклонение: 0	..
Заготовки МЭК. План ПДУ	08.01.2011
Заготовки МЭК. Прогноз	08.01.2011
Заготовки МЭК. Факт	..
Отклонение: 0	..
Закупка 2.ОВК. План ПДУ	17.02.2011
Закупка 2.ОВК. Прогноз	17.02.2011
Закупка 2.ОВК. Факт	..
Отклонение: 0	..
Заготовит. План ПДУ	09.03.2011
Заготовит. Прогноз	..
Заготовит. Факт	..
Отклонение: 92	..
Сварочн. План ПДУ	13.04.2011
Сварочн. Прогноз	..
Сварочн. Факт	..
Отклонение: 127	..

Балансировка мощностей (RCCP и CRP)

Оценка выполнения MRP-планов по загрузке оборудования

07.09.10 10:30 Загрузка производственных мощностей 01.09.2010-31.10.2010

Цех Участок	Рабочий центр	Наименование	Кол-в ед	П	1-я декада Сентябрь 2010 г.			2-я декада Сентябрь 2010 г.		
					Фонд (часы)	Загружено	%	Фонд (часы)	Загружено	%
22 210	221103	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	O	587,9300	572,0400	97,30	492,5900	47,2009	9,58
22 210	221103-1	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	O	127,1200	111,2300	87,50	95,3400		
22 210	221103-2	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	O	127,1200	111,2300	87,50	95,3400		
22 210	221103-3	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	O	127,1200	117,0376	92,07	95,3400		
22 210	221103-4	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	O	127,1200	111,2300	87,50	95,3400		
22 210	221103-5	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	O	127,1200	127,1200	100,00	95,3400		
22 210	221104	Токарна ЧПК 16K20T1, 16A20Ф3	2	H	112,4200	55,2393	49,14			12
22 210	221105	Токарно-гвинторізна	4	H	444,9200	99,2173	22,30			08
22 210	221107	Різьбонарізна С193А	1	H	56,2100	7,3181	13,02			05
22 210	221108	Вертикально-фрезерна	7	H	778,6100	62,6257	8,04			41
22 210	221109	Горизонтально-фрезерна	1	H	111,2300	68,8584	61,89	95,3400	5,2620	3,44
22 210	221110	Зачистка залишків	1	H	111,2300	9,7365	8,75	95,3400	0,3466	0,36
22 210	221201	Слюсарна обробка	1	H	111,2300	86,8420	78,07	95,3400	18,3616	19,26
22 210	221203	Вертикально-свердлильна 2М112, в/с	2	H	222,4600	204,3380	91,85	190,6800	9,6139	5,04
22 210	221205	Радіально-свердлильна 2А554	3	H	333,6900	74,7495	22,40	286,0200	10,3108	3,60
22 210	221206	Безцентрово - шліфувальна	1	H	56,2100	36,6616	65,22	48,1800	7,3876	15,33
22 210	221207	Плоскошліфувальна	1	H	56,2100	30,3311	53,96			2,11
22 210	221208	Круглошліфувальна	1	H	56,2100	15,6435	27,83			23,06
22 210	221209	Внутрішньошліфувальна								
22 210	221210	Зубофрезерна								
22 210	221211	Протяжна								
22 210	221212	Запресовка								
22 210	221217	Обробка ЧПК								
22 210	221301	Виготовлення деталей нової техніки	1	H	56,2100	0,1404	0,25	48,1800		

Плановый фонд (н/часы)

Запланировано работ (н/часы)

Процент загрузки по рабочему центру

Планирование потребностей материалов

- Месячная
- Недельная
- Суточная

ОАО "КАБЕЛЬ"	Потребность в основных материалах (по периодам)				
	ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ВЫПУСК				
	Июль 2007 г.	Август 2007 г.	Сентябрь 2007 г.	Октябрь 2007 г.	Ноябрь 2007 г.
Наименование ресурса	Кол-во ресурса	Кол-во ресурса	Кол-во ресурса	Кол-во ресурса	Кол-во ресурса
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНКОВАННАЯ					
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНК 0.3*20 ГОСТ 3559-75	4656.125	7042.1	14986.135	15315.64	11793.7
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНК 0.5*25 ГОСТ 3559-75					
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНК 0.3*30				5849.7	1949.
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦ 0.3*25				1701.84	3561.59
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНКОВАННАЯ 0.3*35	3600.852	21912.595	6001.42		6001.4
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦ 0.3*40	16950.47	7817.91	10459.03	20401.68	11019.8
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦ 0.3*45	31150.755	23479.685	15188.11	28012.74	31771.2
ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦ 0.3*50	4979.695	4979.695	4979.695	24605.82	24605.8
Итого ЛЕНТА СТАЛЬНАЯ ОЦИНКОВАННАЯ	61337.897	65231.985	51614.39	95887.42	90703.55
КАТАНКА АЛЮМИНИЕВАЯ					
КАТАНКА АЛЮМИНИЕВАЯ АКЛП-СПТ D=9MM	513300.562	619671.172	526012.707	661296.376	644925.88
КАТАНКА ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ					
КАТАНКА КАС-2-9 (АВЕ)	63063.117	82635.751	68215.637	60886.215	68794.75
КАТАНКА МЕДНАЯ					
КАТАНКА МЕДНАЯ МКСН D=8MM	220513.202	415862.377	538332.045	252290.86	266618.98
КАТАНКА МЕДНАЯ ДЛЯ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ 0.4 мм		154.44		114.4	27.45
КАТАНКА МЕДНАЯ ДЛЯ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ 0.6 мм		63.7	183.456	127.4	178.3
Итого КАТАНКА МЕДНАЯ	220513.202	416080.517	538515.501	252532.66	266824.80
ФОЛЬГА АЛЮМИНИЕВАЯ					
ФОЛЬГА АЛЮМИНИЕВАЯ 0.1*500 ГОСТ 618-73		2063.78	900.939	2032.775	1085.76
ПОЛИЭТИЛЕН Н/Д					
ПОЛИЭТИЛЕН VISICO LE4423 BOREALIS	99849.416	130995.373	117362.342	116748.406	107995.95
КАТАЛИЗАТОР AMBICAT LE4472 BOREALIS	7515.266	9859.256	8832.606	6786.809	8128.83
Итого ПОЛИЭТИЛЕН Н/Д	107364.682	140854.629	126194.948	125535.215	116124.78

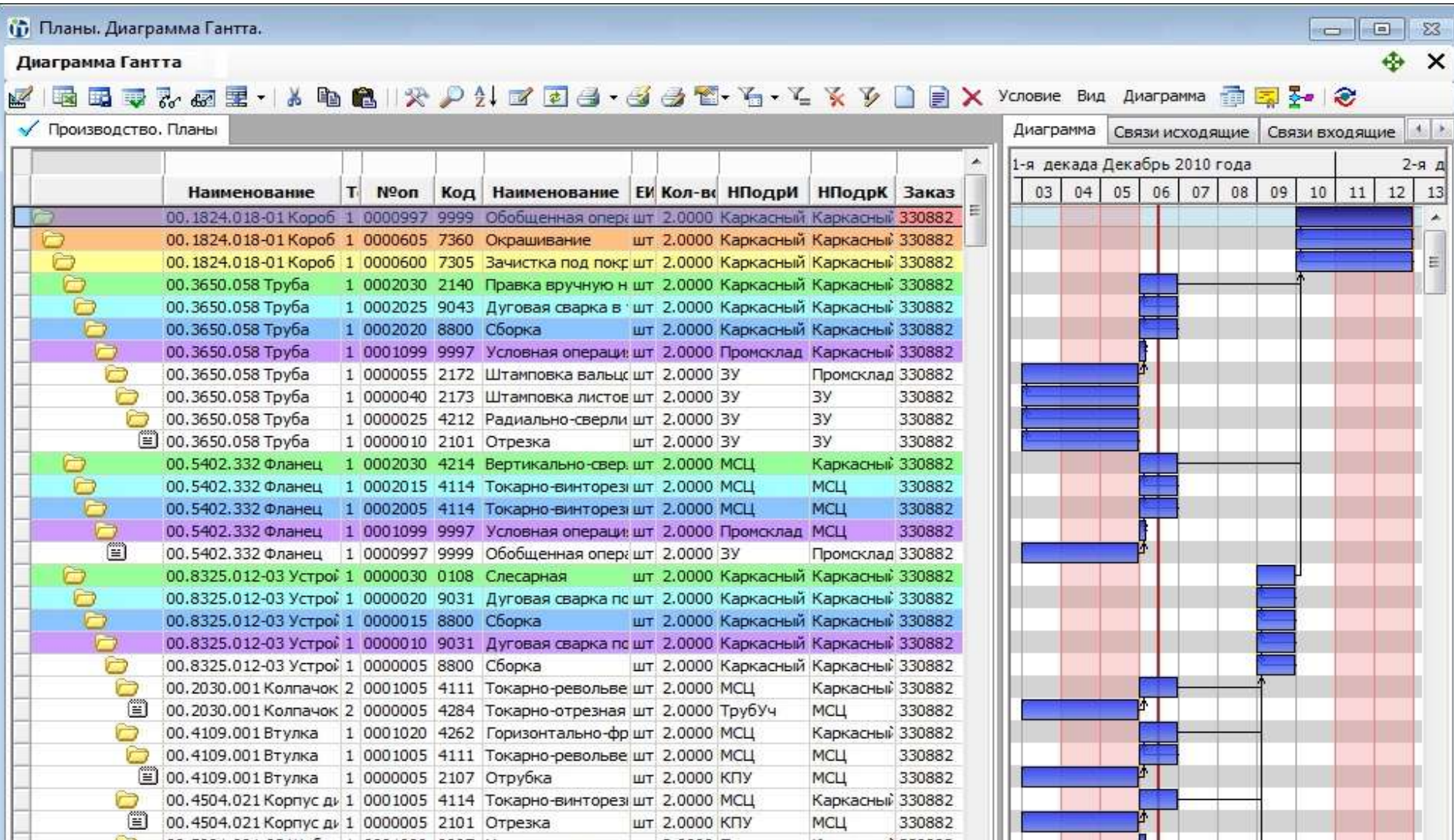
ЗАО "Нико Тьюб"	Потребность в основных материалах на март 2006 г. по датам														
21.03.06 10:23															
Наименование ресурса	07.03.06	08.03.06	09.03.06	10.03.06	11.03.06	13.03.06	14.03.06	15.03.06	16.03.06	17.03.06	18.03.06	20.03.06	21.03.06	22.03.06	
Тр.заг.м/с10 круг150	0.4313	21.9971	179.0840	1.9698							30.1432				
Тр.заг.м/с20 круг150	208.5626	22.6602	800.3547	650.4018	244.9437	182.0723	132.2112	201.3870	208.6177				421.2625	39.3270	4
Тр.заг.м/сS185 круг150							874.8981	424.7717	494.3040	919.0002	97.3459	310.8655	74.1684	626.0189	4
Тр.заг.м/сSt37.0 круг150								48.6843		72.3572			161.0704	107.5717	
Тр.заг.м/сВ круг150						235.7202	61.4566	95.9643	183.5560		124.0903		217.2932	178.3283	1
Тр.заг.м/сВ/Х42 круг150								115.3628	115.1071						
Тр.заг.м/сJ55 круг150															
Тр.заг.м/с36Г2С круг150	795.7828														1
Тр.заг.м/с35Г2Ф круг150															
Всего	1 004.7767	44.6573	979.4387	652.3716	244.9437	417.7925	1 068.5659	886.1701	1 001.5848	991.3574	251.5794	310.8655	873.7945	951.2459	14

MRP. Детализированное скользящее позаказное календарное планирование производства

Варианты MRP-планирования

- **Одноуровневое MRP-планирование, при котором MRP-план производства рассчитывается на основании MPS-плана сразу до минимального уровня технологических операций. Такой подход базируется на сквозных технологических процессах**
- **Двухуровневое MRP-планирование производства:**
 - **1-й этап. Расчет MRP-плана межцеховых передач ДСЕ на базе MPS-плана и расцеховок. Применяется либо MRP-планирование без учета ограничений либо MRP- и CRP- планирование с учетом ограничений.**
 - **2-й этап. Расчет MRP-внутрицехового плана производства на основании межцехового плана и внутрицеховых технологических процессов и формирование производственных/ сменно-суточных заданий участкам или**

MRP. Детализированное календарное планирование производства



CRP. Детализированное объемно-календарное планирование мощностей

- **CRP-планирование по неограниченной загрузке по сформированному MRP-плану с рекомендациями по организационным решениям. Для заводов с:**
 - жесткими сроками производства
 - при наличии резервов мощностей или возможности наращивания
 - ...

- **CRP-планирование по ограниченной загрузке с временными смещениями и/или альтернативными мощностями. При этом происходит совмещение MRP и CRP планирования в одном алгоритме. Для заводов с отсутствием резервов мощностей или при оценке сроков выхода заказов (окна обещания):**
 - Назначение работ на календарные интервалы и при превышении планового фонда поиск следующего или предыдущего интервала «вперед» или «назад» в зависимости от методики.
 - Внутри календарного интервала выполнение работ в любой последовательности
 - Применение различных поправочных/статистических коэффициентов для цехов, участков, РЦ, профессий ...
 - Это объемно-календарное APS-планирование

- **CRP-планирование по смешанной загрузке:**
 - «Узкие места» планируются по ограниченной загрузке
 - Прочие рабочие центры по неограниченной загрузке

CRP – планирование по неограниченной загрузке

Оценка выполнения планов по ТОС-загрузке

ОАО "Дизельмаш"

Анализ загрузки мощностей за период 29.11.10 - 31.12.10

Ресурс	Кол	ТОС %	10-049							10-050							13.12			
			29.11.10-05.12.10							06.12.10-12.12.10										
			План	Фонд	%	Доп смен	ТОС: Фонд	ТОС: %	ТОС: Доп. смен	План	Фонд	%	Доп смен	ТОС: Фонд	ТОС: %	ТОС: Доп. смен	План	Фонд	%	Доп смен
2. Цех металлоконструкций																				
РЗП Резак пропано-бутановый ручной резки	1	95	7	8	88		8	93		56	40	40	2	38	14	3	47	40	119	
K12013-1 Аппарат для ручной плазменной резки "РС 10	1	95	11	8	136	1	8	145	1	37	40	93		38	98		36	40	90	
Оборудование типа Прессы винтовые ЦМК	37	95	237	291	81		276	85		374	1 455	26		1 382	27		830	1 455	57	
Оборудование типа Прессы кривошипные ЦМК	6	95	42	47	89		45	94		96	235	41		223	43		126	235	54	
Оборудование типа Ножовки,ножницы ЦМК	2	95	7	16	44		15	46		37	80	46		76	48		51	80	64	
Оборудование типа Радиально-сверлильные ЦМК	3	95		24			23			30	120	25		114	26		37	120	31	
Оборудование типа Устройства очистки ЦМК	10	95	4	79	5		75	5		112	395	28		375	29		212	395	54	
Оборудование типа Технологические установки ЦМК	2	95	15	16	94		15	99		39	80	49		76	52		34	80	43	
Оборудование типа Сварочные полуавтоматы УСТВ L	1	95	1	8	13		8	14		48	40	31	1	38	136	2	40	40	100	
Оборудование типа Сварочные полуавтоматы ЦМК	18	95	43	142	30		135	32		312	710	44		675	46		336	710	47	
Оборудование типа Оборудование терм.резки (толст	5	95	27	39	69		37	73		70	195	36		185	38		155	195	79	
Оборудование типа Оборудование терм.резки (тонко	7	95	83	100	83		95	87		255	500	54		47	54		242	500	48	
Оборудование типа Сварочные трансформаторы	12	95	18	94	19		89	20		259	47	55		17	58		340	470	72	
Оборудование типа Прессы кривошипные ЦМК	3	95	7	24	29		23	31		87	120	73		114	77		71	120	59	
Итого 2. Цех металлоконструкций	95		502	896	56	1	528	5	1	1 502	4 480	40		907	47	5	2 557	4 480	57	
3. Цех редукторов																				
1П426ДФ3 Станок токарно-револьверный с ЧПУ прутк	3	90	7	24	29		22	32		47	120	39		108			36	120	30	
SKT250M Станок револьверный	1	90	11	14	79		13			58	70			63			42	70	60	
16K20 Станок токарно-винтовой универсальный	6	90	28	47	5			67		116	235			212			78	235	33	
16K20Ф3 Станок токарно-винтовой резный с ЧПУ	7	90	1	5				2		129				248			106	275	39	
1M63 Станок токарно-винтовой резный универсальный	1	90	8		100		7	115	1	34										

ТОС % ограничения

Дополнительных смен

ТОС фонд

ТОС % загрузки

ТОС дополнительных смен

CRP – планирование по ограниченной загрузке

07.09.10 10:30 Загрузка производственных мощностей 01.09.2010-31.10.2010

Цех Участок	Рабочий центр	Наименование	Кол-в ед	П	1-я декада Сентябрь 2010 г.			2-я декада Сентябрь 2010 г.		
					Фонд (часы)	Загружено	%	Фонд (часы)	Загружено	%
22 210	221103	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	О	587,9300	572,0400	97,30	492,5900	47,2009	9,58
22 210	221103-1	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	О	127,1200	111,2300	87,50	95,3400		
22 210	221103-2	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	О	127,1200	111,2300	87,50	95,3400		
22 210	221103-3	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	О	127,1200	117,0376	92,07	95,3400		
22 210	221103-4	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	О	127,1200	111,2300	87,50	95,3400		
22 210	221103-5	Токарно-револьверна з ЧПУ	1	О	127,1200	127,1200	100,00			
22 210	221104	Токарна ЧПК 16K20T1, 16A20Ф3	2	Н	112,4200	55,2393	49,14			6,12
22 210	221105	Токарно-гвинторізна	4	Н	444,9200	99,2173	22,30			4,08
22 210	221107	Різьбонарізна С193А	1	Н	56,2100	7,3181	13,02			1,05
22 210	221108	Вертикально-фрезерна	7	Н	778,6100	62,6257	8,04			0,41
22 210	221109	Горизонтально-фрезерна	1	Н	111,2300	68,8584	61,89	95,3400	3,2820	3,44
22 210	221110	Зачистка залишків	1	Н	111,2300	9,7365	8,75	95,3400	0,3466	0,36
22 210	221201	Слюсарна обробка	1	Н	111,2300	86,8420	78,07	95,3400	18,3616	19,26
22 210	221203	Вертикально-свердлильна 2М112, в/с	2	Н	222,4600	204,3380	91,85	190,6800	9,6139	5,04
22 210	221205	Радіально-свердлильна 2А554	3	Н	333,6900	74,7495	22,40	286,0200	10,3108	3,60
22 210	221206	Безцентрово - шліфувальна	1	Н	56,2100	36,6616	65,22	48,1800	7,3876	15,33
22 210	221207	Плоскошліфувальна	1	Н	56,2100	30,3311	53,96		1,0174	2,11
22 210	221208	Круглошліфувальна	1	Н	56,2100	15,6435	27,83		11,1080	23,06
22 210	221209	Внутрішньошліфувальна								
22 210	221210	Зубофрезерна								
22 210	221211	Протяжна								20
22 210	221212	Запресовка								
22 210	221217	Обробка ЧПК								81
22 210	221301	Виготовлення деталей нової техніки	1	Н	56,2100	0,1404	0,25	48,1800		

Плановий фонд (н/часы)

Запланировано работ (н/часы)

Процент загрузки по рабочему центру

APS\MES-планирование

Оперативное календарное оптимизационное управление производством с учетом ограничений

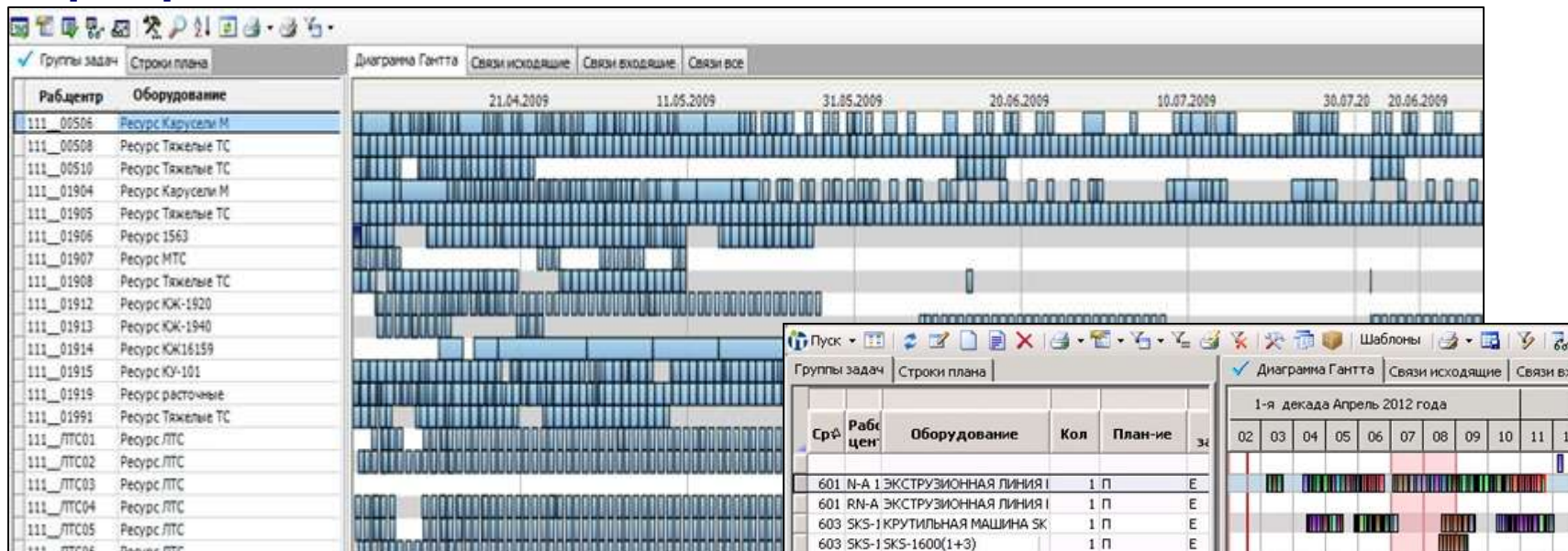
- Задачей APS\MES-планирования является исполнения MPS- или MRP-планов производства оптимальным образом с помощью оптимизации работы оборудования
- Оптимизация направлена на:
 - Исполнение производственных заказов в срок либо с минимальными отклонениями
 - Оптимальная загрузка мощностей
 - Уменьшение длительности и количества переналадок
 - Сокращение пролеживания и объемов незавершенного производства
 - Сокращение общей длительности производственного цикла и, таким образом, увеличение пропускной способности предприятия
 - Ускорение оборачиваемости материальных и финансовых ресурсов....



APS/MES-планирование является развитием объемно-календарного CRP-планирования мощностей по ограниченной загрузке

Принципиальными отличиями являются :

- Отсутствие дискретных интервалов планирования, которые планируются объемным способом;
- Расположение всех работ на временной оси с точностью до минут;
- Учет при планировании реальной внутрисменной очередности работ, времени переналадок, времени межоперационного пролеживания и перемещения между рабочими центрами;
- Формирование плана выполняется по одному или нескольким критериям оптимизации.



Предпосылки перехода от CRP-планирования к календарному оптимизационному APS/MES-планированию:

- Отсутствие резерва свободных мощностей либо уровень загрузки мощностей более 60-70%, двух-трех сменный режим работы основных цехов
- Наличие в производстве «бутылочных» горлышек – рабочих центров с дефицитом мощностей
- Необходимость оптимизировать внутрисуточные производственные процессы
- Длительность выполнения ключевых операций более смены (суток)
- Низкий детерминизм процесса (на несколько дней вперед)
- Большая номенклатура продукции и полуфабрикатов
- Высокая степень готовности информации о технологических процессах, состоянии запасов в производстве, отработанные на предприятии схемы MPS- и MPR-планирования
- . . .



Критерии оптимизации при APS\MES-планировании:

Оптимизация выполняется по критериям:

- **Коммерческие критерии оптимизации.**
 - Минимизация нарушений согласованных с покупателями сроков отгрузки заказов или сроков межцеховых поставок
 - Минимизация времени нахождения заказов в производстве,
 - Максимизация коэффициента обслуживания покупателей и т.д.
 - ...
 - **Производственные критерии оптимизации.**
 - Максимизация загрузки мощностей
 - Минимизация переналадок и простоев,
 - Максимизация ритмичности выпуска
 - ...
 - **Экономические критерии оптимизации**
 - Максимимизация маржинальной прибыли
 - ...
 - **Прочие критерии оптимизации, в том числе оптимизация по нескольким критериям одновременно согласно приоритета.**
- **Коммерческие и производственные критерии оптимизации противоречат друг другу.**
 - **Исходя из стратегии предприятия в конкретной рыночной ситуации либо коммерческий либо производственный критерий становится главным.**

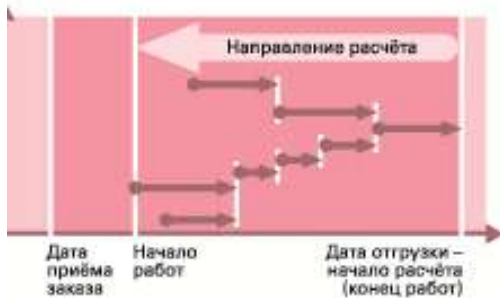
Место APS\MES-планирования в проектах IT-Enterprise

- **Детализация (расширение/продолжение) MRP-планирования на межцеховом уровне либо при одноуровневом MRP-планировании. Применяется для всех предприятий**
- **Взамен MRP-планирования производства как самостоятельный инструмент оптимизационного планирования. Применяется для предприятий с невысокой информационной сложностью производства:**
 - **небольшой состав изделия**
 - **небольшое количество изделий в плане**
 - **небольшое количество информационных связей внутри производства)**



Модель календарного планирования по ограниченной загрузке для рабочих центров «узких мест»

- Планирование «назад» (от вершины – вниз) от времени исполнения вершины заказа и назад до первых технологических операций.
- Планирование «вперед» от текущей даты только невыполненных технологических операций. я
- Планирование «от узкого места»/ «бутылочного горлышка»:
 - составляется расписание рабочего центра являющегося узким местом
 - предшествующие работы планируются «назад»
 - последующие за узким местом работы планируются «вперед» от времени обработки на узком месте

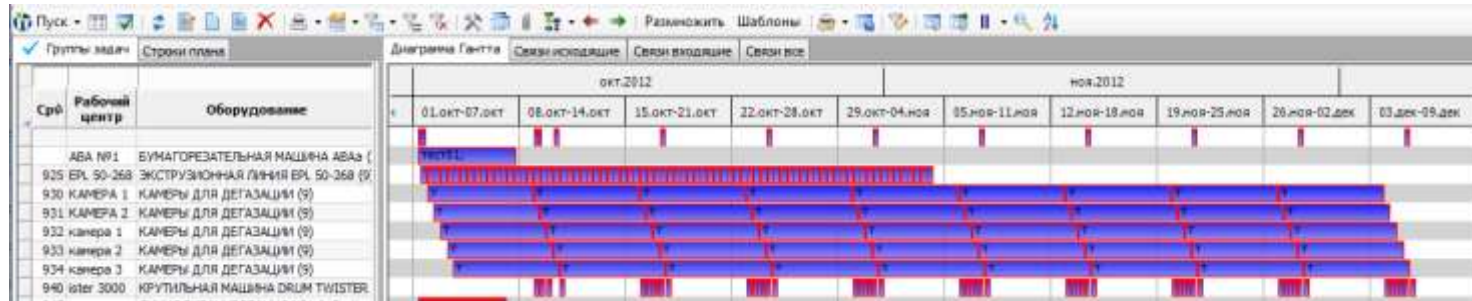


Модель календарного планирования по неограниченной загрузке для рабочих центров не являющихся «узким местом»

- Снимается контроль над уровнем загрузки таких рабочих центров - любое производственное задание на них выполнимо в срок
- Из опыта проектов, такое допущение на практике можно использовать, если рабочий центр загружен до 30-35% своей мощности
- При более высоком проценте загрузки уже необходимо учитывать возникающие временные накладки, т.е. использовать модель «ограниченной загрузки» во времени

Модели загрузки оборудования

- **Единичная схема загрузки** - в один момент времени рабочий центр может обрабатывать только один полуфабрикат (продукцию) в определенном количестве. Применима для большинства универсального механообрабатывающего оборудования
- **Множественная схема загрузки** - в один момент времени рабочий центр может обрабатывать несколько полуфабрикатов (продукций). Применима для термических и гальванических операций, для операций остывания, кристаллизации и т.д. При множественной схеме загрузки накладываются определенные ограничения на объем обработки на рабочем центре (по объему, по площади обработки, ...)



Модели распараллеливания обработки по транспортным производственным партиям



Методы построения производственных очередей к рабочим центрам

- FIFO (First In, First Out) – задания обрабатываются в порядке их прибытия на рабочий центр;
- SPT, SOT (Shortest Processing (Operation) Time) – задания запускаются в порядке, обратном времени их обработки;
- STPT (Shortest Total Processing Time Remaining) – задания запускаются в порядке, обратном оставшемуся общему времени обработки заказа
- EDD (Earliest Due Date) – в первую очередь запускаются задания с более ранней требуемой датой выполнения
- FO (Fewest Operations) – сначала запускаются задания с наименьшим количеством оставшихся операций;
- ST (Slack Time) – сначала запускаются задания с минимальным ST, где $ST = (\text{Дата выполнения заказа} - \text{Текущая дата} - \text{Оставшееся время обработки})$;
- CR (Critical Ratio) – для заданий, которые не отстают от графика, сначала запускаются задания с минимальным CR, где $CR = ((\text{Дата выполнения заказа} - \text{Текущая дата}) / \text{Оставшееся время обработки})$;
- Динамические методы построения приоритетных очередей от определенных условий, например, при $CR \leq 1$ применяется метод CR, при $CR > 1$ применяется метод SPT;
- Динамические методы, различные для узких мест и для всех прочих рабочих центров;
- Различные комбинации перечисленных выше методов с указанием приоритетов, например, CR+EDD или CR+SPT;
- Методы, определяемые планировщиком исходя из производственно-технологических особенностей предприятия, например по приоритетам групп заказов и перечисленных выше методов или по цветности изделий от светлого цвета к темному и т.д..

Методы математической оптимизации

- Математической основой APS/MES-планирования в системе IT-Enterprise является теория расписаний – специальный раздел математического программирования и исследования операций, который занимается задачами построения оптимальных последовательностей работ (расписаний) на выделенных для этого рабочих центрах с учетом различных ограничений.
- В связи с тем, что универсальные алгоритмы математической оптимизации являются неполиномиально разрешимыми, так называемыми NP-трудными с вычислительной точки зрения, то математической основой календарного планирования в системе IT-Enterprise является комбинированное использование различных эвристических и оптимальных алгоритмов теории расписаний.

Специальные методы оптимизации

- **Динамические критерии оптимизации для различных групп рабочих центров. Для «узкого» места используется критерий минимизации переналадок, а для всех остальных уровней – критерий ориентированный на клиента (минимизация отклонений от директивных сроков выпуска;**
- **Динамические критерии оптимизации для «фоновых» производственных заказов предназначенные для восполнения складских запасов наиболее ходовой продукции не подтвержденные реальными заказами клиентов. Применяется критерий минимизации переналадок с уже назначенных на оборудование основных заказов. При подтверждении реальным спросом, заказ переходит в категорию реальных заказов с директивным сроком исполнения. В этом случае для него динамически изменяется критерий оптимизации**
- **Специальные методы планирования «узкого» места. Для минимизации переналадок на «узких местах» и максимизации загрузки мощностей может в отдельных случаях использоваться алгоритм полного перебора сочетаний «все операции техпроцесса для всех партий заказов по всем рабочим центрам узкого места»**
- **Постоптимизация плана, заключающаяся в «сдвигах» имеющих временной резерв заданий к «узкому месту» как вперед, так и назад, что может существенно сократить пролеживание**
- **...**

Оперативные/сменно-суточные задания по рабочим центрам

СМЕННОЕ ЗАДАНИЕ РЦ (штрих-коды) N:309 от 12.05.08. ТМЦ (П. ВЫРАБОТКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ДСЕ, П/Ф)

УдалитьВсе Кальк. Прогноз<->План План ЛПР->Прогноз

C	П/ф, материал	Время	ЕИ	Кол-во	ЕИ2	Кол-во ЕИ2	Складоместо	Опер	Наименование
							0138 УОЛ HF-100		
V	Ребро II-50x70x6-Ст3пс СТП 0	12.05.08 08:16	ШТ	14.000	ШТ	14.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн
V	Ребро II-50x70x6-10xСНД СТП	12.05.08 08:48	ШТ	144.000	ШТ	144.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн
V	Ребро I-30x80x6-10xСНД СТП	12.05.08 10:15	ШТ	395.000	ШТ	395.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн
V	Ребро I-35x95x4-Ст3пс СТП 0;	12.05.08 10:31	ШТ	68.000	ШТ	68.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн
V	Ребро II-105x165x6-10xСНД С	12.05.08 10:32	ШТ	4.000	ШТ	4.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн
V	Ребро II-60x80x6-10xСНД СТП	12.05.08 12:04	ШТ	234.000	ШТ	234.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн
V	Ребро III-110x105x6-Ст3пс СТ	12.05.08 12:34	ШТ	70.000	ШТ	70.000	0138 УОЛ HF-100	0000005 9176	Термическая резка плазменн



Сменное задание № 309

Подр: 11 УОЛ

РЦ: 0086 УОЛ НТ-2000

Дата: 12.05.2008

Смена: 1

Н	ДСЕ, п/ф	Технологическая операция	Куда подать	Материал	Время	План	Факт	Таб.№/бригада	Разр.	Партия	ОТК
			Заказ	Факт. материал							
1	 54943-69 Ребро I-30x100x4-Ст3пс СТП 07-01-73	0000005 9176 Термическая резка плазменно дуговая		Лист Б-ПН-О-4 ГОСТ 19903-74/Ст3пс 4-св ГОСТ 14637-89	План: 12.05.08 08:25 Факт:	ШТ 24					
2	 54943-1482 Ребро I-30x50x8-10xСНД СТП 07-01-73	0000005 9176 Термическая резка плазменно дуговая		Лист Б-ПН-О-8 ГОСТ 19903-74/390-10xСНД-св-12 ГОСТ 19281-89	План: 12.05.08 13:59 Факт:	ШТ 682					

- **Оперативный посменный контроль выработки в сменных заданиях, актах выработки, рапортах мастеров, маршрутных листах**
- **Однократная регистрация информации для производственного учета, списания материалов, начисления заработной платы рабочим**

АКТ ВЫРАБОТКИ №:238 от 15.05.08. ТМЦ (ИТ, СМЕННОЕ ЗАДАНИЕ НА ВЫРАБОТКУ)

С	П/ф, материал	ЕИ	План	Факт	Опер	Наименование	Цена	Сумма	Дебет	Кредит	N	N выр	Код ТМЦ	Таб. номер
В	66-02.01.007 Кольцо распорн	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	20/011	Н/М	1		П25201007000000	29022
У	Лист Б-ПН-О-3ГОСТ 19903-	КГ	2.400	2.400			20.34	48.81	10/01	10/01	23	1	M2105B013541000	29022
С	Лист Б-ПН-О-3ГОСТ 19903-	КГ	2.400	2.400			20.34	48.81	Н/М	10/01	27	1	M2105B013541000	29022
В	66-02.01.007 Кольцо распорн	ШТ	120.000	120.000	0000015	Штамповка листовая	0.86	102.81	20/011	Н/М	2		П25201007000000	28965
У	66-02.01.007 Кольцо распор	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	20/011	20/011	24	2	П25201007000000	28965
С	66-02.01.007 Кольцо распор	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	Н/М	20/011	28	2	П25201007000000	28965
В	66-02.01.007 Кольцо распорн	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	20/011	Н/М	3		П25201007000000	28965
У	66-02.01.007 Кольцо распор	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	20/011	20/011	25	3	П25201007000000	28965
С	66-02.01.007 Кольцо распор	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	Н/М	20/011	29	3	П25201007000000	28965
В	66-02.01.007 Кольцо распорн	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	20/011	Н/М	4		П25201007000000	28965
У	66-02.01.007 Кольцо распор	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	20/011	20/011	26	4	П25201007000000	28965
С	66-02.01.007 Кольцо распор	ШТ	120.000	120.000	0000005	Отрезка	0.55	65.61	Н/М	20/011	30	4	П25201007000000	28965

Корректировка. АКТ ВЫРАБОТКИ №:238 от 15.05.08. ТМЦ (ИТ, СМЕННОЕ ЗАДАНИЕ НА ВЫРАБОТКУ)

Выработка полуфабрикатов (701) Отпр. 11 уол М/отв. 281.72 Соловьева М.

Заказ Дб Партия

ТМЦ П25201007000000 66-02.01.007 кольцо распорное

ПЛАН ФАКТ ЗП 16.80

ШТ 120.000 120.000

Цена 0.55

Сумма 65.61

Время ТабН 29022 Харламов А.Л.

Дебет 20/011 Скл.Место

Т/Оп. 66-02.01.007 0000005 2101 Отрезка

Маршрутный лист №

ШАЙБА С5.02.019 ГОСТ 1137

12.12.02

Цех Уч-к	№ оп.	Наименование операции	Оборудование	Труд. (мин)	Таб. №
0700	0000110	ШТАМПОВКА	H475	0.1	
[0700]	0000140	КОНТРОЛЬ			
0201	0000150	ШТАМПОВКА	LENP-63A	0.1	
0201	0000160	ГАЛТОВКА	БАРАБАН ГАЛТОВОЧНЫЙ	0.01	
[0201]	0000180	КОНТРОЛЬ	ПЛИТА 1-0-1000x630		
0314	0000190	ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ			

Цель мотивации персонала

- **Обеспечение исполнения планов производства**
 - **В необходимые сроки**
 - **В необходимом количестве**

Пути решения

- **Главный показатель мотивации – уровень обслуживания между подразделениями, т.е. исполнение планов в срок**
- **Система мотивации не только и не столько рабочих, сколько мастеров и начальников цехов**
- **Оплачивается с коэффициентом премирования только выработка позиций включенных в план производства текущего скользящего интервала (трое суток/неделя) в количествах согласно плана производства**
- **Выработка согласно плана последующих периодов оплачивается с понижающими коэффициентами**
- **Перепроизводство не оплачивается и штрафуетя**
- **Решение вопроса больших партий - разделение оплаты подготовительно-заключительного времени и времени обработки**

Основные трудности при оптимизации управления производством

- **Неготовность вовлечения в проект всех смежных служб/ директоров**
- **«Зашоренность» низового производственного персонала и ориентация в своей работе на «производственные автоматизмы»**
- **Превалирование старых ограничений, которые при появлении комплексной системы управления производством уже не существуют и поэтому должны быть пересмотрены вытекающие из них правила работы**
- **Ориентация каждой службы на решение своих локальных задач а не на задачи предприятия**
- **Невысокая активность в производственных проектах первого руководителя предприятия для решения вопросов «на стыке» служб**
- **Неадекватность КД и ТД реальному производственному процессу и длительное время достижения актуальности КД и ТД**

Оптимизация управления производством

Что делать нельзя:

- Нельзя решать задачи управления производством только на уровне производственных служб – необходимо вовлечение в «производственный проект» коммерческих и экономических служб и, по возможности, собственников бизнеса
- Нельзя решать локальные задачи планирования – необходимо многоуровневое сквозное скользящее итерационное планирование производства
 - перспективное, среднесрочное, оперативное планирование
 - продажи, производство, закупки, затраты
- Нельзя решать задачи управления производством без изменения системы мотивации цехового персонала
- Нельзя ...

Результаты проектов по оптимизации производственных процессов

- **Повышение уровня обслуживания - выпуск заказов в срок**
- **Повышение пропускной способности завода при одновременном снижении численности персонала**
- **Сокращение фактических циклов производства/проектирования**
- **Сокращение объемов отвлеченных активов (запасов готовой продукции, НЗП и складских запасов)**
- **Оперативный контроль затрат на производство и прогноз финансового результата**
- **Прозрачность производства**

Спасибо за внимание!



Вопросы

Владимир Михайлов
Технический директор
кандидат технических наук

Корпорация «Информационные технологии»

Украина, Киев
+38(044)585-90-70
it@it.ua
www.it.ua

Россия, Москва
+7(495) 923-84-73
it@it-enterprise.ru
www.it.ua