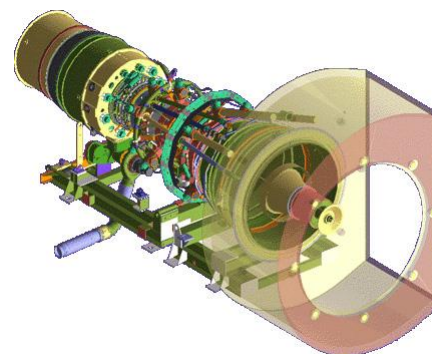


# Автоматизированные системы управления цехом – постановка задачи и проблема внедрения

Филимонов Игорь Георгиевич -  
начальник управления ИТ  
ОАО Пермский Моторный Завод

# ОАО “Пермский Моторный Завод”

- \* Производство и ремонт газотурбинной техники:
- \* Авиационные двигатели (ПС-90, разработка ПД-14)
- \* Наземные ГТУ (энергетические и газоперекачивающие)
- \* Более 8000 сотрудников
- \* Тип производства –  
мелкосерийное,  
ремонтное,  
опытное





PDM-система  
ОАО  
«Авиадвигатель»  
ТСЕ

консоль  
управляющего  
двигателя  
(индикаторы КРП)

Подсистема формирования цен

Подсистема надежности и качества

Подсистема коммерческого центра

Подсистема складского учета

Финансово-экономическая подсистема

Подсистема бухгалтерского учета

Подсистема учета кадров

Подсистема планирования ресурсов

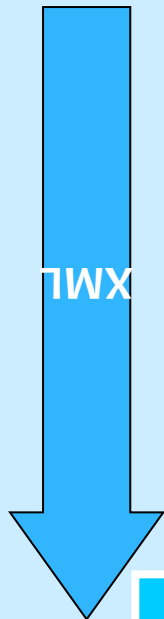
Подсистема производственного планирования

Учетная производственная подсистема

Подсистема ведения нормативов

Конструкторские Технологические Трудовые (ВНиР) Материальные Календарно-плановые  
Структура предприятия Оборудование Оснастка и инструмент

XML



# Роль АСУ цехом в КИС

Внутрицеховой уровень планирования и учета содержит следующие элементы:

- 1.1 формирование краткосрочного плана (день, неделя,...) производства ДСЕ на уровне рабочих мест с учетом их оптимальной загрузки или других критериев;
- 1.2 выдача сменных заданий исполнителям (рабочим);
- 1.3 учет выполнения выданных заданий;
- 1.4 формирование фактических составов СЕ
- 1.5 учет ТМЦ на складах цеха (материалы, полуфабрикаты, инструмент и оснастка)
- 1.6 формирование аналитики по состоянию исполнения плана и текущих остатках незавершенного производства, себестоимости.

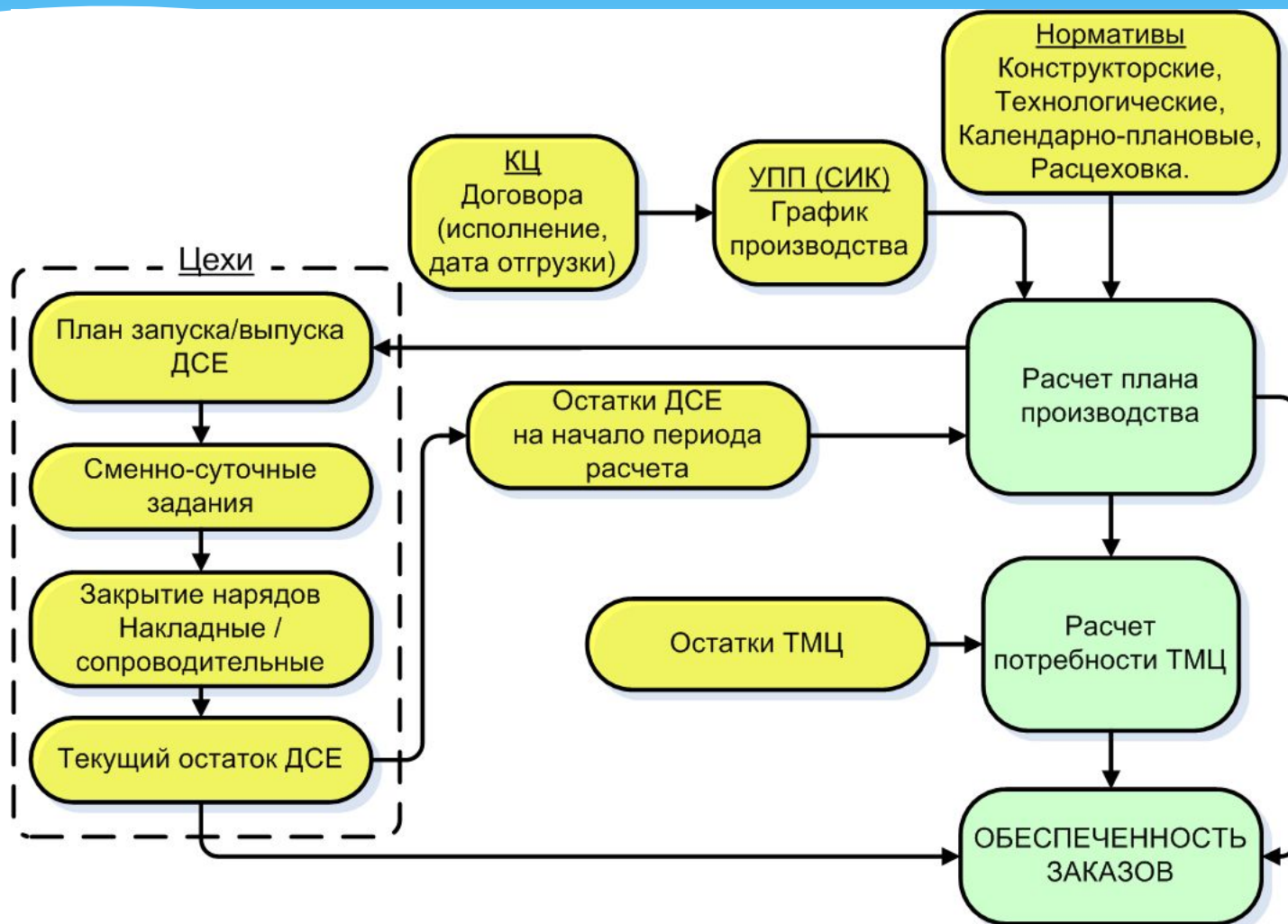
# АСУ цехом – постановка задачи

- \* Реализация п.1.1 требует наличия на входе в подсистему плана запуска/выпуска ДСЕ цехами/участками, рассчитанного от бизнес-плана выпуска готовой продукции. Для формирования краткосрочного плана, оптимизированного по загрузке рабочих центров, требуется качественный и стабильный план более высокого уровня. Иначе результаты оптимизации внутрицехового плана будет практически невозможно использовать. Как правило, оптимально сбалансированный по рабочим местам план удастся использовать лишь на предприятиях, выпускающих серийную и технологически не сложную продукцию большими партиями. В случае наличия большого количества изменений (оперативных указаний конструкторов и технологов), касающихся производства и уточняющих изготовление каждого экземпляра изделия во время его производства (опытно-серийное производство), регулярных уточнений бизнес-плана (длинноцикловое производство), наличия проблем с поставками ТМЦ не позволяет воспользоваться преимуществами MES систем по оптимизации загрузки рабочих центров.

# АСУ цехом – постановка задачи

- \* На основании вышесказанного, на предприятии было принято решение реализовать внутрицеховую автоматизированную систему, реализующую функции пооперационного учета производства, позволяющую сделать производство «прозрачным» и обеспечить качественную обратную связь с подсистемой производственного планирования. От элементов оптимизации загрузки рабочих центров было принято решение отказаться.

# Место АСУ цехом в КИС



# АСУ цехом – постановка задачи

В условиях конкуренции на рынке выживают предприятия с наиболее эффективной системой управления производством, с наибольшей производительностью труда и высоким качеством продукции. Для развития предприятия и обеспечения вышеперечисленных конкурентных преимуществ необходима прибыль, получить которую можно за счет снижения затрат и повышения производительности труда и качества продукции за счет грамотной организации производства. Во всем мире для этого используются автоматизированные системы управления. Подсистема АСУ цехом как раз и предназначена для повышения прозрачности производства, его управляемости за счет:

- \* - оперативного учета движения ТМЦ (материал, заготовка, полуфабрикат, ДСЕ) внутри цеха (приход в цех, выдача на участки, передачи с участка на участок, отправка на услугу, сдача в другой цех, на СГД).
- \* - формирования сменных заданий на основе плана запуска/выпуска ДСЕ с дискретой один день. Исполнение плана запуска обеспечит ритмичность производства и выполнения плана выпуска готовой продукции за счет комплектности сдачи продукции цехами.
- \* - закрытия сменных заданий с формированием необходимых документов (нарядов, сопроводительных/накладных) и формирования ежедневного состояния производства по деталям-операциям (НЗП). Эти данные необходимы для оперативного управления себестоимостью продукции, а также, служат обратной связью с планированием, значительно повышая его точность и достоверность.
- \* - учета фактически установленных в СЕ ДСЕ в случае вариантности их состава для формирования фактических составов сборочных единиц. Данные необходимы для формирования точного НЗП в цехах и решения задачи получения фактических составов собираемых изделий.
- \* Кроме этого, подсистема позволяет контролировать состояние производства в смежных цехах по заделам ДСЕ, наличие материала на складах, необходимого для производства. Контроль своевременности запуска партий ДСЕ позволит заблаговременно решать проблемы и обеспечит ритмичность производства и сборки.



# Учет движения ТМЦ

- \* Требования к бизнес-процессу.
- \* 1. Все перемещения ТМЦ осуществляются по документам. В местах получения ТМЦ делается подтверждение полученного количества.
- \* 2. Все места хранения (участок, изолятор брака и др.) являются «складом». Т.е. для них можно сформировать оборотную ведомость.
- \* 3. Выдача ТМЦ на участки производится с привязкой к карте обработки партии ДСЕ. Допускается неоднократная выдача ТМЦ в сумме не больше, чем необходимо для изготовления партии.
- \* 4. Материал становится деталью после изготовления первой операции.

# Формирование партий обработки ДСЕ

- \* Партии обработки формируются по ДСЕ из плана запуска. Приоритетность изготовления определяется плановой датой запуска. Партии формируются для ДСЕ, обеспеченных ТМЦ, т.е. должны быть не нулевые остатки ТМЦ на складе (участке). По каждой ДСЕ формируется партия со своим номером. Количество ДСЕ в запускаемой партии должно быть не больше планового количества. ДСЕ для формирования партии обработки выбирается из списка (плана запуска) и ввод обозначения не требуется.
- \* Должна иметься возможность сформировать партию по ДСЕ, отличной от плановой но с обязательной привязкой к позиции плана и указанием причины (например – служебная записка №...).
- \* Партии обработки закрываются при формировании накладной/сопроводительной **на все количество** годных ДСЕ из этой партии. При необходимости на следующем участке цеха можно продолжить обработку партии с тем же номером и количеством ДСЕ, даже если была сформирована сопроводительная. Можно сформировать накладную/сопроводительную по ДСЕ (передать на другой участок, в другой цех) на количество, меньшее количеству годных из партии. В этом случае партия обработки не закрывается.
- \* Допустимы как добавление ДСЕ к партии, так и отрыв от партии. В любом случае указывается источник/приемник куда/откуда перемещаются ДСЕ. **Основной принцип – контроль баланса ДСЕ.**

# Выдача сменных заданий

- \* Сменные задания выдаются по операциям карты обработки, сформированной на партию изготовления ДСЕ. Последовательность выдачи операций определяется технологией. В случае необходимости пропуска той или иной операции требуется указать для пропускаемой операции соответствующий признак («операцию не выполнять»). Допускается выдавать задание по операциям не в той последовательности, что указана в технологии. Главное, чтобы все операции в технологии имели отметку о выполнении либо признак «операцию не выполнять». Только в этом случае можно сформировать накладную/сопроводительную на сдачу ДСЕ.
- \* Закрываются задания в конце смены по КО, привязанным к ТМЦ. Если сформирована КО для партии ДСЕ и не было выдачи ТМЦ для этой КО, задание по ней закрыть невозможно и, соответственно, наряд не закрыть.
- \* Количество ДСЕ в закрываемых заданиях должно быть не более выданного в работу количества. Исключение составляет первая операция в случае изготовления из материала (может быть сдано большее количество, чем выдано в задании).
- \* Для дефектных ДСЕ указывается их количество (выдано в работу минус сдано годных).

# Обобщая все написанное можно резюмировать:

- \* все перемещения ТМЦ между складами, цехами, участками осуществляются по документам, на основании которых можно однозначно определить, где находятся ТМЦ и в каком количестве. При сборке СЕ автоматически списываются с баланса участка входящие ДСЕ в соответствии с технологическим составом (комплектовочной карте - КК) либо по уточненному составу, если он расходится с КК в случае наличия подборных, взаимозаменяемых ДСЕ, либо изменения состава СЕ по СЗ . Это существенно повышает качество учета и, соответственно, планирования.
- \* сменные задания выдаются в соответствии с планом запуска партий ДСЕ и обеспеченностью материалом, заготовками и полуфабрикатами, что существенно облегчает функцию внутрицехового планирования и формирования суточных заданий (план запуска включает в себя и внутрицеховые ДСЕ). Кроме этого, появляется контроль над перепроизводством и производством невостребованных ДСЕ.
- \* появляется возможность в режиме реального времени контролировать ход производства в смежных цехах и принимать своевременно управленческие решения.

# Проблемы внедрения АСУ цехом и их решение

## \* ПРОБЛЕМЫ

1. Увеличение прозрачности состояния производства в цехе (на уровне предприятия) повышает ответственность исполнителей и руководства цеха за результаты труда;
2. Наличие особенностей «организации производства» в каждом цехе;
3. Когнитивное сопротивление у сотрудников (мастеров, распредработников) при работе с программными модулями.

## \* РЕШЕНИЯ

1. Использование должной мотивации при внедрении задачи – постановка задачи и цель внедрения должна исходить от верхнего топ-менеджмента и контролироваться им, материальное стимулирование участников внедрения по его результатам.
2. Выравнивание принципов организации работы цехов по типам производств перед внедрением АСУ цехом.
3. Уделять особое внимание **проектируемым** интерфейсам, использовать штрих и магнито кодирование, проводить обучение компьютерной грамотности сотрудников.



Спасибо за внимание.