The background features a dark blue gradient with faint, light blue technical diagrams. On the left, a large circular scale is visible with numerical markings from 150 to 260. To the right, there are several circular diagrams with arrows indicating clockwise or counter-clockwise rotation, resembling mechanical or electrical schematics.

# 11 ЛЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ PDM - СИСТЕМЫ

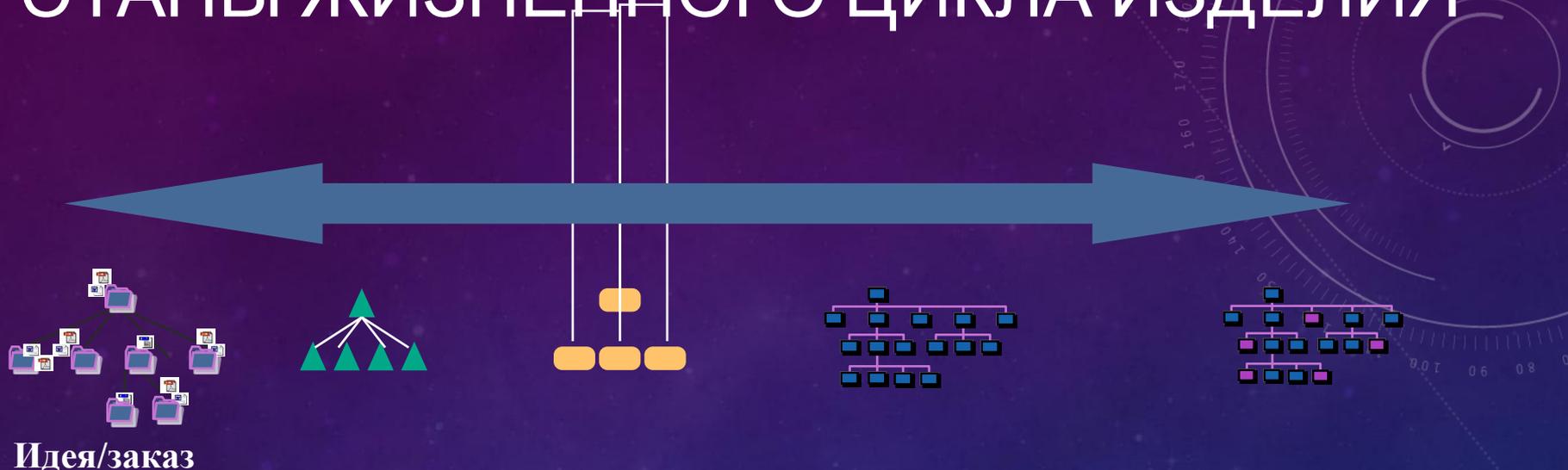
**КУЗНЕЦОВА ЛАРИСА ВИКТОРОВНА**

**К.Т.Н., ДОЦЕНТ, [LARISAKUZ@VK.RU](mailto:LARISAKUZ@VK.RU)**

**КАФЕДРА «УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАТИКИ В  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»**

**СТАНКИН**

# ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ



Идея/заказ

Проектирование

**CAD/CAM**  
СИСТЕМЫ:

CATIA  
NX  
CREO (ProE)  
Solid Work

Планирование  
и подготовка  
производства

**PDM/PLM**  
СИСТЕМЫ:

Enovia  
Teamcenter  
Windchill

Производство  
продукта

**MES**  
СИСТЕМЫ:

Фобос  
YSB.Enter  
prise.Mes  
Foreman

Эксплуатация

Утилизация

**ERP**  
СИСТЕМЫ:

SAP  
BAAN

# **PDM-ТЕХНОЛОГИЯ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ**

Одной из ключевых CAD/CAM-технологий является PDM-технология управления данными об изделии, которая позволяет решить две проблемы, возникающие при разработке и поддержке жизненного цикла (ЖЦ) наукоемкой промышленной продукции:

- управление данными об изделии и
- управление информационными процессами ЖЦ изделия, создающими и использующими эти данные.
- Данные об изделии представляют собой всю информацию, созданную в течение ЖЦ. Они включают в себя состав и структуру изделия, геометрические параметры, чертежи, планы проектирования и производства, спецификации, нормативные документы, программы для станков с ЧПУ, результаты анализа, эксплуатационные данные и многое другое. Поскольку при их создании все чаще используются компьютерные средства, то поиск ответа на вопросы: “Существуют ли необходимые данные?”, “Где они<sup>3</sup> находятся?”, “Являются ли они актуальными?” - не всегда представляется тривиальным

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ, АВТОМАТИЗИРУЕМЫЕ В PDM-ТЕХНОЛОГИИ

Информационные процессы могут быть достаточно сложными, охватывающими десятки сотрудников предприятия и при этом взаимосвязанными между собой. Например, проектирование сборки включает проектирование каждой входящей в нее детали, а изменение одной из них может повлечь за собой изменение множества других (а если эта деталь используется в нескольких изделиях, то изменения затронут несколько проектов). Таким образом, в проектах по разработке изделий необходимо не только планировать все входящие в них процессы, но и управлять их выполнением, распределяя задачи между исполнителями, определяя данные, которые им при этом необходимы, и обеспечивая их совместный доступ к этим данным.

- При решении задачи CALS-технологий (повышение эффективности управления информацией об изделии) роль PDM-технологии состоит в том, чтобы сделать информационные процессы максимально прозрачными и управляемыми. Эта задача решается путем повышения доступности данных для <sup>4</sup>всех участников ЖЦ изделия, что требует их интеграции в логически единую информационную модель.

## **PDM-СИСТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ**

- С развитием информационных технологий предприятия стараются все больше автоматизировать процесс производства и управления. Это требует комплексного подхода, поэтому задействованы **CALS (ИПИ)-технологии**.
- **CALS - Continuous Acquisition and Lifecycle Support – непрерывная информационная поддержка поставок изделия, его жизненного цикла и процессов.** Это методы, использующиеся для повышения эффективности регулирования данных об изделии.
- **Составной, важной частью CALS-технологий при постановке и выполнении производственной задачи является PDM – Product Data Management – система управления данными об изделии.** С помощью PDM – систем повышают доступность всех необходимых данных, что предполагает объединение сведений о продукции в единую, логически выстроенную модель. Одновременно PDM – система является рабочей средой для пользователя, где главная задача – предоставление определенному сотруднику нужной информации вовремя и в удобной форме.



## СОСТАВ PDM-СИСТЕМ

В PDM-системах обобщены такие технологии, как:

- управление инженерными данными (engineering data management — EDM);
- управление документами;
- управление информацией об изделии (product information management — PIM);
- управление техническими данными (technical data management — TDM);
- управление технической информацией (technical information management — TIM);
- управление изображениями и манипулирование информацией, всесторонне определяющей конкретное изделие;

Базовые функциональные возможности PDM-систем

охватывают следующие основные направления:

- управление хранением данных и документами;
- управление потоками работ и процессами;
- управление структурой продукта;
- автоматизация генерации выборок и отчетов;
- механизм авторизации

# ЦЕЛИ ВНЕДРЕНИЯ PDM-СИСТЕМ

С точки зрения глобальных бизнес-целей производственного предприятия (имеющего собственные конструкторские подразделения) **можно выделить две основных цели менеджмента:**

- Уменьшение себестоимости разрабатываемой продукции;
- Сокращение времени выхода на рынок новых изделий.

**Эти цели достигаются при внедрении PDM за счет:**

- Снижения непроизводственных затрат конструкторов и технологов при подготовке конструкторско-технологической документации (КТД)
- Уменьшения стоимости разработки за счет повышение доли заимствованных деталей и узлов
- Наведения порядка в архиве КТД
- Ускорения процесса разработки изделий
- Повышения управляемости и прозрачности работы конструкторских и технологических подразделений (улучшение системы управления потоком работ на проекте)
- Формализации процесса разработки КТД
- Организации совместной работы распределенных коллективов
- Высвобождения дополнительных площадей в организации за счет оцифровки бумажного архива документации

# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ PDM-СИСТЕМ

- С помощью PDM-систем осуществляется отслеживание больших массивов данных и инженерно-технической информации, необходимых на этапах проектирования, производства или строительства, а также поддержка эксплуатации, сопровождения и утилизации технических изделий (ЖЦ изделия или проекта).
- Такие данные, относящиеся к одному изделию и организованные PDM-системой, называются цифровым макетом.
- PDM-системы интегрируют информацию любых форматов и типов, предоставляя её пользователям уже в структурированном виде (при этом структуризация привязана к особенностям современного промышленного производства).
- PDM-системы работают не только с текстовыми документами, но и с геометрическими моделями и данными, необходимыми для функционирования автоматических линий, станков с ЧПУ и др, причём доступ к таким данным осуществляется непосредственно из PDM-системы.
- С помощью PDM-систем можно создавать отчеты о конфигурации выпускаемых систем, маршрутах прохождения изделий, частях или деталях, а также составлять списки материалов. Все эти документы при необходимости могут отображаться на экране монитора производственной или конструкторской системы из одной и той же БД.
- Одной из главных целей PDM-систем является обеспечение возможности групповой работы над проектом, то есть, просмотра состава и графического изображения изделия в реальном времени и совместного использования фрагментов общих информационных ресурсов предприятия.

# ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ PDM-СИСТЕМАМИ

- **Управление конструкторской подготовкой производства (КПП)** для повышения управляемости бизнес-процессами и обеспечения их прозрачности на всех этапах проектирования изделий (разработка, согласование, хранение и тиражирование технической документации);
- **Управление конфигурациями и исполнениями изделий** для повышения качества конструкторско-технологической документации и сокращения времени ее разработки за счет применения аналогового и вариативного проектирования;
- **Управление технологической подготовкой производства и интеграция с КПП** для повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП);
- **Повышение надежности и конфиденциальности хранения информации** за счет назначения прав доступа в соответствии с ролями в бизнес-процессах предприятия;
- **Нормирование производственных ресурсов**, включая установление и контроль сроков согласования документов, что позволяет существенно их сократить и повысить уровень исполнительской дисциплины
- **Интеграция с САД-системами**, позволяющая автоматически передавать данные в PDM-системы

# РАСКРЫТИЕ СОСТАВА ИЗДЕЛИЙ ("РАЗУЗЛОВАННИЕ" ИЗДЕЛИЙ) В PDM-СИСТЕМАХ

В ходе конструкторской подготовки производства выполняется следующее:

- конструкторский и конструкторско-технологический составы изделий представляются в виде "дерева«;
- формирование и ведение заказных составов изделий осуществляется по заводским номерам и сериям;
- составляются ведомости применяемости деталей и сборочных единиц (ДСЕ) в изделии и сводные ведомости применяемости на несколько изделий;
- генерируются извещения об изменениях;
- осуществляется регистрация конструкторских извещений;
- осуществляется автоматическое проведение извещений в спецификациях и составах изделий начиная с выбранного заводского номера;
- отделы и службы оповещаются о выходе извещений и осуществляется регистрация "отработки" извещений.

# ПОДДЕРЖКА МНОЖЕСТВЕННЫХ ВИДОВ СОСТАВОВ ИЗДЕЛИЙ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА В PDM-СИСТЕМАХ

**Поддерживаются следующие виды составов изделия:**

- товарная спецификация/преддоговорной состав изделия
- договорной состав изделия
- конструкторский состав изделия
- технологический состав изделия
- плановый состав производственного заказа
- производственный (фактический) состав изделия
- эксплуатационный состав изделия
- произвольное количество прочих вариантных составов изделия

# ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТНЫХ И ОПЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В PDM-СИСТЕМАХ

При формировании маршрутных и операционных технологических процессов выполняется следующее:

- Формирование справочника технологических операций
- Описание типовых шаблонов технологических операций – создаются заготовки на каждую технологическую операцию с указанием перечня альтернативных участков (цехов), оборудования, оснастки, техдокументации, текстовых описаний выполнения операций
- Составляются реестры технологических процессов. Выполняется классификация техпроцессов – расцеховки, единичные, типовые и групповые техпроцессы, типовые и групповые операции. Выстраивается иерархия техпроцессов
- Автоматизированное формирование расцеховок, состоящих из пооперационного маршрута изготовления ДСЕ с привязкой к производственным участкам (цехам)
- Формирование ресурсов по каждой операции - оснастка, инструмент, производственная документация, оборудование, описание состава операции и т.д.
- Осуществляется разделение доступа технологов на изменение техпроцессов

# ФОРМИРОВАНИЕ АЛЬБОМОВ ТЕХПРОЦЕССОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В PDM-СИСТЕМАХ

## Состав альбомов техпроцессов:

- титульные листы
- расцеховки
- различные маршрутные карты
- различные операционные карты
- карты эскизов
- ведомости оснастки, оборудования и т.п.

Имеется также возможность проводить гибкие настройки произвольных альбомов техпроцессов по ОСТ и СТП предприятий.

## Учет особенностей технологической подготовки для организации работы технологической службы на крупных предприятиях:

- поддержка классической схемы разработки техпроцессов: расцеховка в ОГТ, операционные техпроцессы в цеховых техбюро, техбюро по видам работ
- формирование сквозного операционного техпроцесса <sup>14</sup> по расцеховкам и цеховым операционным техпроцессам

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В PDM-СИСТЕМАХ (2)**

### **Нормирование использования оборудования и оснастки:**

- классификация оборудования предприятия
- пооперационное нормирование использования оборудования (технологическое время, подготовительно-заключительное, выработка в час), оснастки, инструмента
- расчет сводных норм использования оборудования, оснастки, инструмента на изделия и сборочные единицы в разрезе участков/цехов

### **Универсальный конструктор моделей для расчета конструкторских и технологических показателей:**

- расчет массы заготовок для стандартных профилей по геометрии и удельному весу (круг, квадрат, швеллер, шестигранник, труба и т.д.)
- расчет веса вспомогательных материалов для сборок по характеристикам входящих деталей и комплектующих
- гибкая настройка различных расчетов на основе зависимостей, введенных в БД