



## Наши сервисы по построению PLM

### Применение лучших практик.

### Решения по интеграции.

Выполнение проектов внедрения компонентов PLM совместно с заказчиком, глубокая кастимизация решений PTC под нужды заказчиков, документирование и дальнейшее распространение «лучших практик» стало одним из важнейших составляющих нашей деятельности.

За период с апреля 2009 по апрель 2010 года штат технических специалистов PTC вырос на 40%.

## Что такое «лучшие практики» и как их внедрение приносит быстрый и предсказуемо хороший результат.

Что такое «лучшие практики»? Это отработанные нами, при взаимодействии с заказчиками, методики наиболее успешного и полного применения технологий PTC для повышения эффективности решения конкретной задачи или автоматизации того или иного процесса. За годы работы мы наработали и стандартизировали многие процессы и методы, и теперь с небольшой адаптацией к требованиям конкретного заказчика они готовы к применению на любом предприятии.

Ниже мы приводим некоторые примеры таких практик и наработок, подкрепленных нашим опытом практического внедрения на предприятиях и соответствующим методологическим обеспечением.

## Постановка работы в Pro/ENGINEER под управлением Windchill.

PTC поставляет готовый набор предустановленных настроек Pro/ENGINEER и шаблонов, обеспечивающих передачу атрибутивной информации в Windchill и далее в системы ERP. Применение настроек Pro/ENGINEER дает возможность получения в Pro/ENGINEER или в Windchill спецификаций и отчетов в соответствии с ЕСКД.

Для удобства администрирования комплекса Pro/ENGINEER и Windchill нами разработан набор инструкций и рекомендаций.

- Методика «Универсальные требования к электронным моделям» является основой для СТП предприятия по применению Pro/ENGINEER и описывают правила создания моделей, назначения атрибутов, слов для моделей разных типов.
- Методика «Winchill для начинающих» предназначена для пользователя Pro/ENGINEER и Winchill и в легкой доступной форме разъясняет основные принципы взаимодействия Winchill с Pro/ENGINEER, и дает пошаговое описание всех типовых команд и операций, с иллюстрациями и пояснениями.
- Инструкции «Выпуск извещения об изменениях в Windchill» «Согласование документов в Windchill» предназначены для пользователей Pro/ENGINEER и Winchill и дают описание основных этапов изменения и согласования документов.
- Для успешной работы администраторов САПР по созданию собственных библиотек предприятия в Pro/ENGINEER нами разработаны инструкции: «по созданию элементов крепежа», «по созданию элементов электроарматуры», «по созданию элементов трубопроводной арматуры», «по созданию материалов».
- Для удобства работы с заимствованными и покупными деталями и узлами в Pro/ENGINEER разработана методика «Создание и применение Габаритно-Установочных Макетов (ГУМ)». Методика описывает все возможные варианты создания упрощенных макетов узлов на основе данных Pro/ENGINEER, импортированных данных, бумажного чертежа. Методика описывает приемы работы с Габаритно-Установочными макетами правила их использования в компоновках.

## Готовые библиотеки для Pro/ENGINEER

Библиотека стандартных элементов ГОСТ и ОСТ поставляемая либо для использования в режиме индивидуального использования, серверного использования, либо как библиотека Windchill насчитывает более 32 000 компонентов, причем библиотечные элементы выполнены в точном соответствии с правилами и рекомендациями по назначению атрибутов, интерфейсов, вспомогательных элементов, слов, массовых свойств и упрощенных представлений. Также поставляется Библиотека материалов и сортаментов ГОСТ – около 40000 записей, причем материалам назначены все физические свойства необходимые для расчетов и все атрибуты, необходимые для заполнения данных в штампе чертежа детали и в спецификации.

## Применение Pro/ENGINEER как универсальной системы разработки изделия

Особое значение при работе с заказчиками ПТС придает наиболее полному использованию возможностей Pro/ENGINEER в решении повседневных задач заказчика. Чем раньше заказчик будет готов использовать Pro/ENGINEER по своему прямому назначению и перейдет от использования Pro/ENGINEER в качестве «системы 3D моделирования по чертежам» к решению комплекса проектно-конструкторских и расчетных задач как по основному изделию, так и по оснастке – тем выше будет эффект от его применения и ниже цена возможных изменений в проектируемом изделии.

Ниже перечислены основные направления развития применения Pro/ENGINEER.

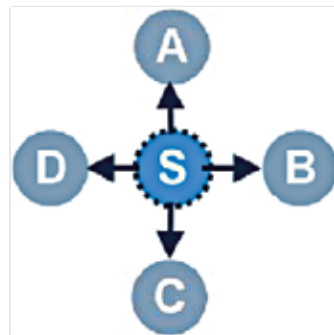
### – Обеспечение совместной разработки сложного изделия «от компоновки к детализовке».

Компанией ПТС разработаны и апробированы методики:

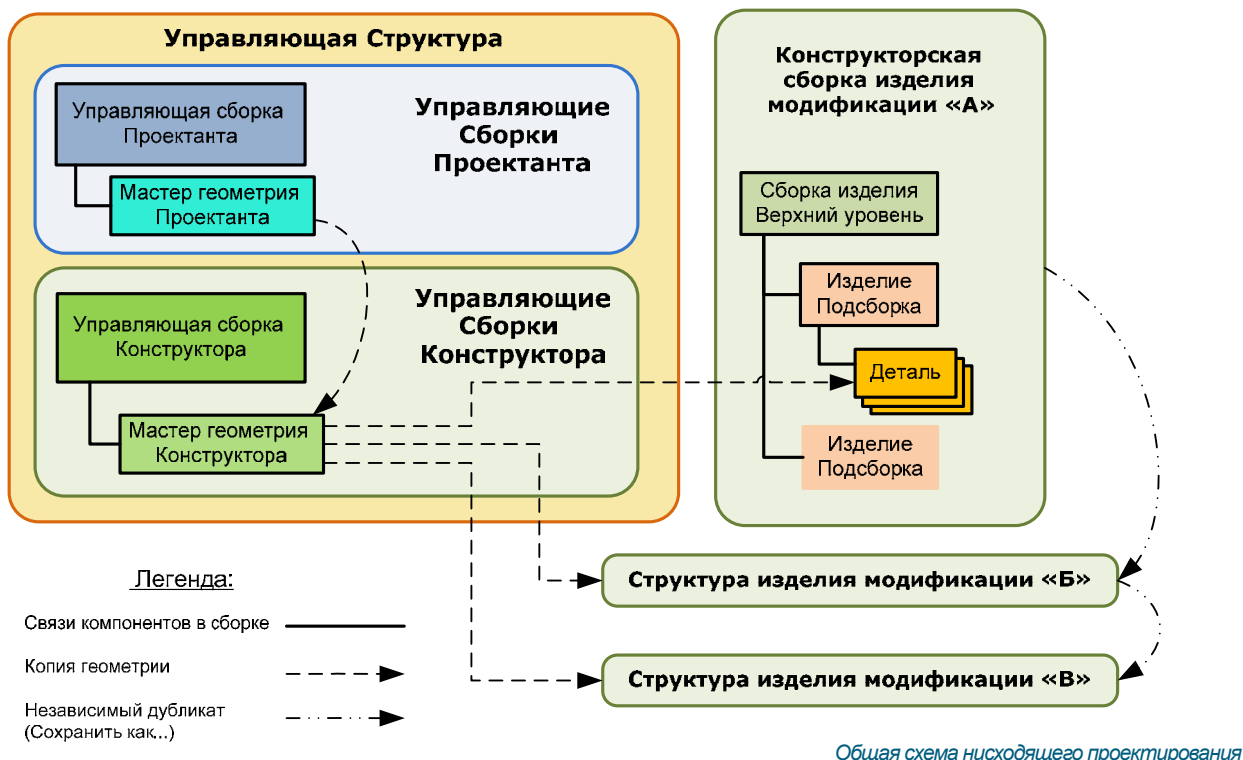
- «Нисходящее проектирование изделий в Pro/ENGINEER»

В основе методики «нисходящего проектирования» лежит стандартная для конструкторских бюро практика разделения труда между проектными и конструкторскими отделами и практика работы внутри конструкторских отделов (компоновщик + исполнители).

Методология нисходящего проектирования используется для вновь создаваемых изделий при проведении проектно-конструкторских работ, с целью эффективной организации управления данными и конструкторскими изменениями. Основное применение методики нисходящего проектирования – формирование в Pro/ENGINEER иерархии так называемых «Управляющих Сборок» для определения внешнего облика и основных компоновочных решений проектантами и конструкторами. Данные из мастер-геометрии (Управляющей Сборки) верхнего уровня передаются на нижестоящий уровень и дополняются уточняющей геометрией, позволяя, таким образом, сформировать концептуальную схему проектируемого изделия. Наличие управляющих моделей позволяет обеспечить управление проектом изделия или сложного узла сверху – вниз, распараллелить работу и выдавать ассоциативные данные для рабочего проектирования отсеков, систем и узлов, различных типов технологической оснастки и передача данных в другие смежные подразделения.



Принцип «нисходящего проектирования»



- «Нисходящее проектирование отдельных узлов и агрегатов».

В методике описывается процесс проектирования отдельных узлов, в том числе подвижных конструкций, начиная от создания компоновочной и кинематической схемы.

- «Нисходящее проектирование для сборочной оснастки».

В методике описывается процесс получения внешних данных о геометрии собираемого узла и создания на их основе компоновки сборочного приспособления, а затем и его детализированной конструкции и КД.

- «Нисходящее проектирование для пазовой оснастки».

В методике описывается процесс проектирования плазово-шаблонной оснастки на основе внешних данных об изделии.

## – Проектирование трубопроводов в Pro/ENGINEER

Для многих изделий, проектирование трубопроводной обвязки является очень значительной и трудоемкой задачей. Более того, откладывание задач компоновки трубопроводов может выявить невозможность их прокладки в отведенном объеме и повлечь за собой полную перекомпоновку узла со значительными затратами со стороны проектантов и основных конструкторских отделов. Поэтому раннее подключение к работам компоновщиков трубопроводов важная задача. Для этого разработаны методики:

- «Применение нисходящего проектирования при проектировании трубопроводов». Данная методика предназначена для организации на ранних этапах конструкторских работ совместной работы по проектированию изделия и трубопроводной обвязки. Описывается

процесс создания в Pro/ENGINEER набора ассоциативных внешних данных с геометрии каркаса изделия и компонуемых узлов и агрегатов, необходимых и достаточных для начала работы проектировщика трубопроводов.

- «Применение модуля проектирования трубопроводов в режиме Industrial Piping». Данная инструкция предназначена для администрирования модуля прокладки трубопроводов Pro/ENGINEER при решении задач проектирования крупных объектов - холодильных установок, котельных, химических установок и объектов электроэнергетики.

## – Использование комплекса расчетов в Pro/ENGINEER

При работе по проектированию изделия важным является быстрая проверка предлагаемых решений. Подготовлены методики:

- Выполнения комплексных расчетов по анализу механизмов и последующим прочностным расчетам

- Получения на основе компоновки проектанта ассоциативной расчетной модели. Акцент сделан на выполнении «идеализации» расчетной модели и созданию иерархической конечно-элементной сетки для сложного узла.

- Отработано выполнение комплекса расчетов:

- Прочностные расчеты, в том числе расчеты конструкций из композиционных материалов.
- Вибронагруженность.
- Тепловые расчеты.

## – Применение единой аннотированной 3D модели на всех стадиях проекта

Применение методики «Полностью аннотированная 3D модель» дает возможность начинать работы по компоновке сборочных приспособлений, проектированию технологии сборки и работы по созданию управляющих программ для станков с ЧПУ раньше, чем будет выпущена бумажная КД.

Практика получения в Pro/ENGINEER трехмерной аннотированной мо-

дели предполагает размещение основных размеров, шероховатостей, геометрических допусков непосредственно на 3D модели. В дальнейшем аннотации могут просматриваться средствами ProductView, не конструкторские службы могут дополнять аннотации (например создавать сборочные инструкции) непосредственно в ProductView.

## – Применение и администрирование модуля ЧПУ Pro/ENGINEER

Для эффективного использования модуля ЧПУ разработана специализированная методика «Правила применения Pro/ENGINEER при создании программ обработки деталей для станков с ЧПУ:

- Описана методика совместной работы конструкторов и технологов с одной моделью

- Отражены вопросы конфигурирования среды Pro/ENGINEER – создание библиотек инструмента, станков, технологических приспособлений.

- Описаны решения для документирования ЧПУ-обработки – создания и использования бланков отчетов ЕСТД

- Указаны методы ускорения создания управляющих программ для обработки с геометрически-подобными деталями, применение шаблонирования обработки.

## Интеграция PLM Windchill с 1С:Предприятие

Выполненная интеграция PDM системы Windchill и популярной Российской системы 1С:Предприятие позволяет решать ряд ключевых задач по передачи конструкторско-технологической структуры изделия (BOM), а также технологических маршрутов изготовления изделий.

В основе решения лежит модуль системы Windchill – ERP Connector, а также ряд специально разработанных WEB-сервисов, «отвечающих» на SOAP запросы из системы 1С. Для возможности «общаться» с системой Windchill по протоколам SOAP были разработаны и подключены специальные компоненты 1С.

# Windchill PDMLink, Windchill MPMLink + «Вертикаль» - Единое информационное пространство для конструкторов и технологов.

Компанией ПТС выполнена интеграция САПР ТП «Вертикаль», компании «Аскон» и PLM системы Windchill (PTC).

Данное решение позволило достичь следующих ключевых целей:

- организация сквозного документооборота конструкторско-технологических служб на всем предприятии.
- обеспечение единой среды проведение изменений на всех этапах жизненного цикла изделия.

Процессы конструкторско-технологической подготовки изделий производства, охватываемые данным проектом:

- Расчеховка;
- Разработка цеховых техпроцессов - ТП;
- Формирование ведомости оснащения - ВО;
- Проектирование СТО;
- Разработка УП;
- Проведение изменений в ТП, ВО, СТО, УП;
- Отслеживание хода технологической подготовки производства

Ключевым моментом интеграции являлось обеспечение представление и последующее хранения данных системы «Вертикаль» в структурированном виде, т.е. в виде объектов MPMLink, что позволило достичь единой, интегральной модели данных в среде Windchill, на основании которых, в дальнейшем возможны сложные аналитические отчеты, такие как: готовность средств технологического оснащения изделия и пр. Иными словами, Windchill выступает как единое, центральное место хранения информации об изделии: не только конструкторской, но и технологической.

Наименование	Номер	Версия	Состояние	Контент
test_12.09_2	TEST_12.09_2	В.7 (Design) (Проект)	В работе	Цех 2118 - техноло...
005 Комплектование	005.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
010 Контроль	010.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
015 Вертикаль-фрез	015.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
020 Слесарная	020.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
025 Фрезарная с ЧПУ	025.TEST_12.09_2	A.2 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
030 Слесарная	030.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
035 Контроль твердости	035.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
040 Фрезарная с ЧПУ	040.TEST_12.09_2	A.2 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов
045 Слесарная	045.TEST_12.09_2	A.1 (Принимается)	В работе	Библиотека ресурсов

Структура техпроцессов в Windchill MPMLink

Кроме того, такая модель данных обеспечивает еще и предоставление АСУП предприятия актуальной информации из технологического процесса, хранящегося в Windchill, для решения задач внутрицехового планирования.

Подготовленные с помощью САПР ТП «Вертикаль» техпроцессы могут быть, как сохранены в системе Windchill, так и обратно открыты на редактирование, т.е. обеспечивается двухсторонний интерфейс обмена данными.



Интеграция САПР ТП «Вертикаль» и Windchill

Иными словами, система Windchill MPMLink была дополнена всеми необходимыми для поддержки Российских стандартов ЕСТД возможностями, которые предоставляет в полном объеме система «Вертикаль» — полный комплект печатных форм выходных документов ЕСТД, автоматизация при проектировании техпроцессов, различные расчеты, богатые справочники по оборудованию, инструменту и пр.

Благодаря полноценной интеграции, возможна также и визуализация всех хранящихся в Windchill техпроцессов системы «Вертикаль».

Универсальная технологическая модель модуля Windchill MPMLink и гибкие адаптеры интеграции дают возможность подключения и других САПР ТП, таких как успешных коммерческих продуктов, например Techcard компании Intermech, так и унаследованных систем собственной разработки.

Визуализация полученной технологической карты