



Проектируем в среде учебного виртуального предприятия

Андрей Черепашков

На современном уровне развития АСКОН идеологи компании начинают уделять самое пристальное внимание не только совершенствованию программного обеспечения, но и коммерческому потенциалу методологии комплексной автоматизации. Так, в интервью, опубликованном летом 2012 года в журнале PC Week/RE,

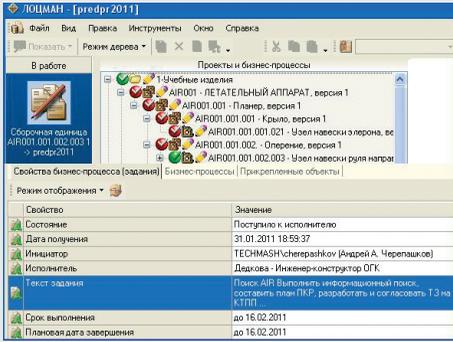
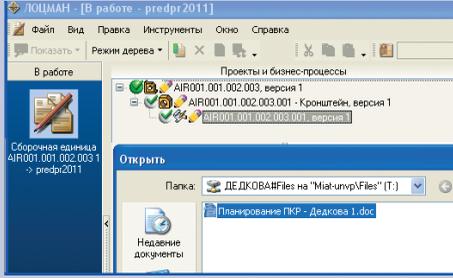
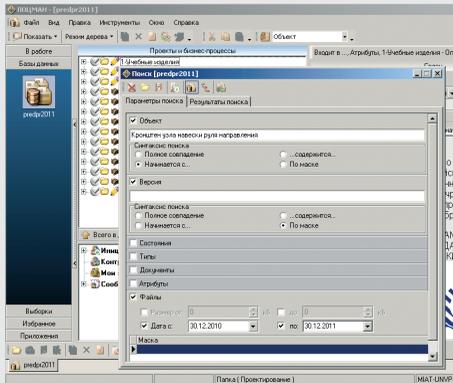
генеральный директор компании АСКОН Максим Богданов, перечисляя основные тенденции развития САПР, отметил, что в настоящее время, когда рынок ПО уже сложился, вендоры начинают «фокусироваться на методологии повышения эффективности использования программного инструментария...», а «эффектив-

ным инструментом ПО становится только в сочетании с методикой его использования». Ведущими специалистами компании разработана и развивается методика «Нисходящего проектирования» с использованием комплекса АСКОН, а потребителям уже предлагаются учебные курсы по данной тематике.

Андрей Черепашков

Доцент кафедры технологии машиностроения СамГТУ. Руководитель авторизованного учебного центра АСКОН-СамГТУ.

Описание и иллюстрация основных этапов учебного проектирования в среде экспериментального УНВП технического вуза

Этапы учебного проектирования (комментарии)	Фрагмент работы в среде УНВП
<p><i>Получение проектно-конструкторского задания (ПКЗ) на комплексный проект</i></p> <p>Рабочей средой учебного проектирования выступает PDM-система.</p> <p>Управление учебной проектной детальностью в УНВП осуществляется средствами Workflow.</p> <p>Задания исполнителю поступают последовательно на каждый этап в соответствии с индивидуальной траекторией учебного автоматизированного проектирования (УАПР)</p>	
<p><i>Организация и планирование автоматизированных проектных работ</i></p> <p>На этапе планирования ПКР обучаемым осваиваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> интерфейс рабочей среды; навыки создания новых информационных объектов; навыки управления текстовыми документами 	
<p><i>Автоматизированный информационный и патентно-лицензионный поиск</i></p> <p>При решении инженерных задач используются сведения по известным техническим решениям из различных информационных источников.</p> <p>На этом этапе планирования ПКР обучаемым осваиваются:</p> <ul style="list-style-type: none"> интерфейс рабочей среды; навыки управления БД; технологии информационного поиска 	

Студенты, привыкшие к доступности коробочных решений, предвкушают, что установив на свой персональный компьютер очередную версию КОМПАС-3D, они автоматически получат новую эффективную технологию проектирования. Однако оказывается, что для организации полноценного (предусмотренного отечественными и международными стандартами) процесса конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП) средств одного, даже самого хорошего, геометрического моделиера отнюдь не достаточно.

В АСКОН для этих целей уже подготовили представительный набор различных программных инструментов, библиотек и даже целую систему управления инженерными данными ЛОЦМАН:PLM и поместили все это сапровское богатство в единый дистрибутив Комплекса.

Но продвинутому пользователю по зубам и самый длинный, запутанный и полный терминов (типа: сервер, клиент, база данных и пр.) диалог с инсталлятором. Все же чудо свершилось: на ПК появилось множество ярлыков, а внутри какие-то СУБД, центр управления Комплексом (ЦУК) и многое другое. Дело в том, что Комплекс — это, грубо говоря, лишь «ящик с деталями от конструктора». Оказывается, надо знать не только «кнопки и файлы», но и какую-то методику проектных работ, правила технического документооборота, способы коллективной работы над проектом и много другое, о чем не написано в руководстве пользователя.

Для освоения навыков работы в среде PLM-решения проще всего в него попасть и «полазить» там. Но на заводе и в КБ такой шанс дадут не каждому. Поэтому для студентов мы прямо в факультетском компьютерном центре развернули Комплекс АСКОН и наполнили его самой



Описание и иллюстрация основных этапов учебного проектирования в среде экспериментального УНВП технического вуза (окончание)

Этапы учебного проектирования. (комментарии)

Конструкторское, технологическое проектирование

Процесс проектирования выполняется по всем правилам и в порядке, установленном стандартами ЕСКД/ЕСТД:

- разработка и согласование технического задания (ТЗ);
- выполнение эскизного проекта (ЭП);
- выполнение расчетов, предусмотренных на стадии технического проекта (ТП);
- разработка комплекса конструкторской документации в процессе рабочего проектирования;
- отработка изделия на технологичность и разработка технологических процессов;
- разработка программ для станков с ЧПУ и технологическая подготовка производства;
- имитация изготовления изделий.

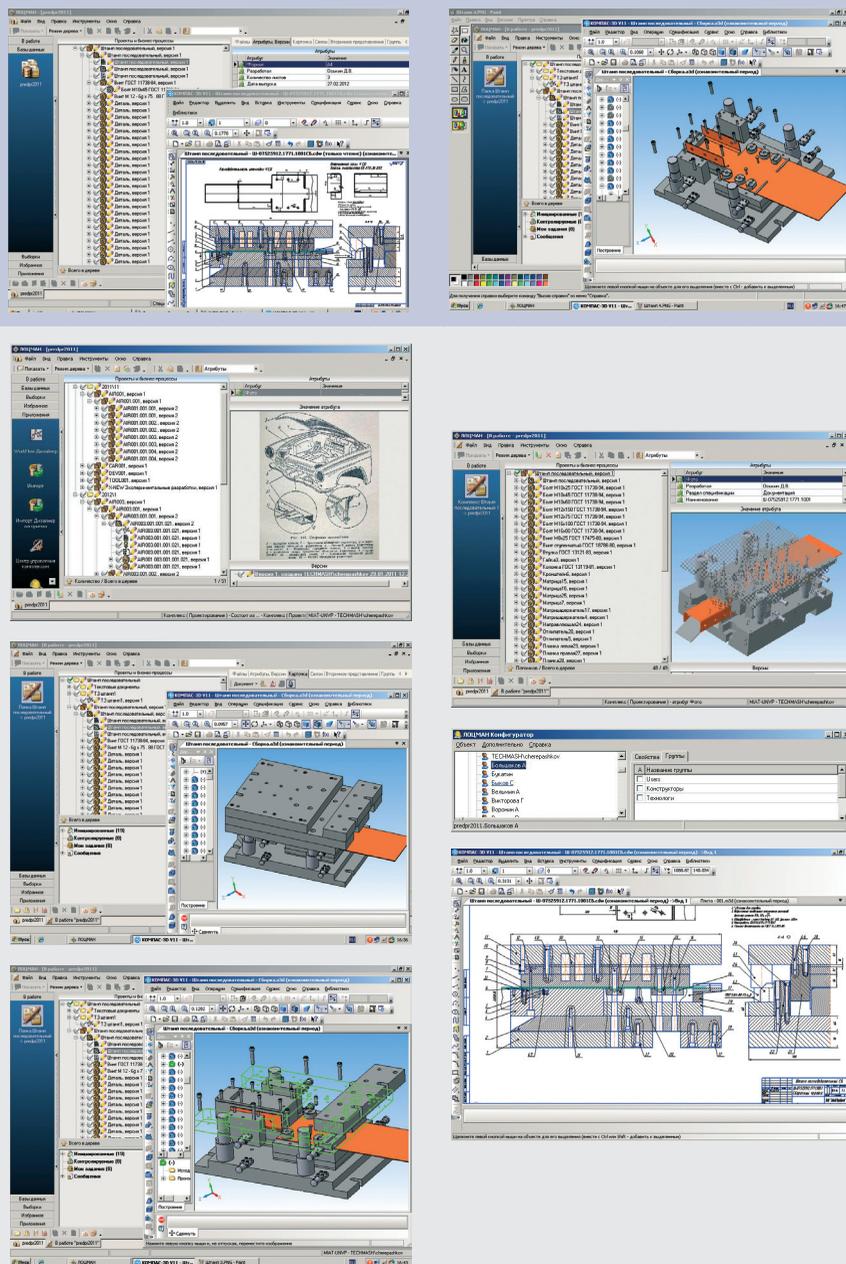
На этих этапах не обойтись без использования входящих в Комплекс прикладных подсистем: КОМАС-3D, АГМ FEM, САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ; электронных справочников и библиотек

Анализ и оценка результатов комплексного автоматизированного проектирования

Трудноформализуемый этап учебной деятельности, требующий привлечения экспертов в предметной области и САПР. Подробный разбор, анализ и оценка результатов учебно проектной деятельности логично завершает обучение в УНВП.

На завершающем этапе учебного проектирования воедино связываются знания, умения и навыки, полученные на всех стадиях УАПР. Завершается выполнение отчета (пояснительной записки) по комплексному проекту. Пояснительная записка и все материалы проекта в электронной форме размещаются в соответствующем разделе БД УНВП. По окончании цикла обучения электронные архивы учебной группы переводятся в долговременное хранилище, доступное только преподавателям, имеющим административные полномочия. В электронном архиве PDM хранятся учебные проекты разных лет. Типовая структура учебных изделий УНВП копируется из шаблона в начале нового цикла обучения. PDM-система позволяет устанавливать индивидуальные права доступа к информации и сохранять историю проектной деятельности пользователей, выполняя функцию формирования и управления информационной моделью обучаемых

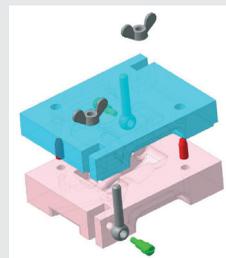
Фрагмент работы в среде УНВП



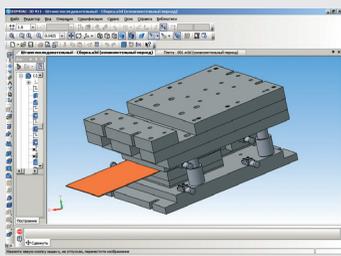


Фрагменты учебных проектов, выполненных в среде экспериментального УНВП

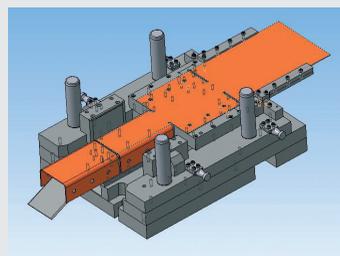
Пример 1. Кронштейн и пресс-форма для его изготовления



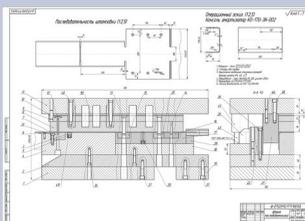
Пример 2. Вырубной штамп



Объемная модель сборки штампа



Нижняя часть штампа с заготовкой кронштейна



Фрагмент проектной документации



Фото изготовленного штампа в действии

нужной информацией, учебниками, методиками и пособиями, а главное — сделали множество заготовок типовых информационных описаний для разных технических отраслей: авиастроения, станкостроения, автомобилестроения и т.п., снабдив все это наглядными примерами. При наполнении попадались и не очень хорошие образцы (на

ошибках тоже учатся). Сначала задачи и примеры специально выбирали попроще. Сейчас (уже при участии наших студентов) мы постепенно расширяем как разнообразие объектов проектирования, так и их сложность.

В качестве примеров приведем несколько изделий, спроектированных в среде учебно-научного

виртуального предприятия (УНВП) СамГТУ (см. таблицу). Одними из самых поучительных для студентов в среде УНВП мы считаем проекты по разработке технологической оснастки. С одной стороны, надо уверенно знать технологию машиностроения, а с другой — выполнить в интегрированной информационной среде PLM-системы полноценную конструкторскую разработку. При этом всестороннюю проработку штампа или пресс-формы можно успеть сделать за семестр в рамках курсового проекта или части выпускной работы.

На первом примере приведены фрагменты курсовой работы по проектированию пресс-форм. Кажется, что сделать это просто, но не для начинающего. На втором примере приведен вырубной штамп, сделанный в рамках дипломного проекта. Вроде бы не так уж и страшно, но попробуйте довести это до рабочих чертежей и реализовать в металле. ▶

Подробнее о технологии создания и использования УНВП можно прочитать в методической разработке, размещенной на образовательном сайте АСКОН в разделе Учебные материалы (Комплексное применение технологий АСКОН).



Награждение победителей Всероссийской студенческой олимпиады «Компьютерные технологии в машиностроении». Слева направо: Декан факультета машиностроения и автомобильного транспорта СамГТУ проф. Носов Н.В., студент Балакиров С.Н. (команда ФГБОУ ВПО «СамГТУ»), Черепашков А.А., студент Косулин С.И. (команда ФГБОУ ВПО «СамГТУ»), Керженков А.Г. (АСКОН-Самара)