

PLM-технологии повышают эффективность проектирования и производства в ОАО “Криогенмаш”

Сегодняшние предприятия машиностроительных отраслей уже достаточно широко используют современные PLM-технологии при проектировании и изготовлении своей продукции, применяя данный подход для автоматизации и взаимодействия работы специалистов на самых различных стадиях жизненного цикла изделия. В статье рассказывается, как данный процесс организован в крупнейшей в России компании по разработке и производству оборудования для разделения воздуха и переработки технических газов – ОАО “Криогенмаш”.

В настоящее время на предприятии PLM-подход активно развивается на этапах Проектирование – Технологическая подготовка – Изготовление и частично на стадии Монтаж.

В качестве основного инструмента для проектирования в ОАО “Криогенмаш” в 2003 году была выбрана система трехмерного моделирования CATIA V5. Применение именно трехмерной системы специалисты предприятия считают обязательным условием: весь мир трехмерен и чертежи были придуманы в свое время, для того чтобы инженер мог свою трехмерную идею передать рабочему на бумаге в виде проекций. В предыдущих статьях в REM описывалось, каким образом используется система CATIA V5 и каких результатов с ее помощью удалось добиться на предприятии. Конечно, сейчас мы еще не можем отказаться от использования обычной документации, но частично процесс замены чертежей трехмерными моделями в ОАО “Криогенмаш” запущен и уже приносит свои плоды в виде сокращения трудоемкости проектирования и сроков изготовления.

С начала 2009 года в ОАО “Криогенмаш” для технической подготовки производства, помимо классического использования 3D-моделей (для создания управляющих программ для станков с ЧПУ), трехмерные модели ряда изделий используются для автоматизации материального и трудового нормирования сварочных материалов. Для этого в моделях элементов трубопроводов и сварных швов специально заложены дополнительные параметры, которые потом автоматически считываются, суммируются и передаются в базу данных с материальными и трудовыми нормативами, откуда уже технологу выдаются рас-

считанные нормы на изготовление всех трубопроводов блока разделения. Трехмерные модели используются также для описания последовательности сборки, которую технологи дополняют изометрическими эскизами и включают в свои техпроцессы.

Применение системы CATIA на сборочных участках в цехах (на данный момент на предприятии организованы четыре рабочих места непосредственно у монтируемых блоков – рис. 1) позволило отказаться от ряда чертежей трубопроводов с заменой их на эскизы с техническими требованиями, что в итоге сократило срок выпуска КД для них в пять раз. При этом в цехах появился мощный инструмент, позволяющий увидеть все изделие и любую его составляющую в общей компоновке, провести измерения, оперативно получить всю информацию по любой части.

Те же самые плюсы имеют специалисты шеф-монтажного отдела или специалисты монтажной организации, которые, находясь на монтажной площадке у заказчика, на своем ноутбуке имеют упрощенные модели (в формате 3dxml) всей установки.



Рис. 1. Оснащенные рабочие места в цехах

Подобная работа сейчас организована по другим видам изделий – аппаратам. Они гораздо сложнее трубопроводов, модели требуют большего насыщения информацией, но тестирование на небольших примерах уже показало эффективность этого подхода и в настоящее время составлен план опытно-промышленной эксплуатации использования 3D-моделей аппаратов на этапах ТПП и их изготовления в рамках одного из текущих крупных проектов.

Поскольку все больше и больше сотрудников в ОАО “Криогенмаш” работают с данными в электронном виде, этими данными требуется управлять: структурированно хранить, иметь возможность быстро и удобно их находить для повторного использования, проводить изменения для поддержания их достоверности. Поэтому параллельно с

системами, ускоряющими работу конструктора, внедряется система класса PDM – SmartTeam. Данный проект разбит на несколько направлений:

1. создание состава проектов в электронном виде (спецификации, ДО);
2. организация структурированного хранения данных проектирования в электронном виде;
3. организация электронного документооборота данных проектирования (чертежи, модели, ТЗ) – согласование, утверждение, проведение изменений;
4. интеграция справочников с БД проектной организации – единая БД для совместных проектов;
5. организация календарно-сетевое планирования, назначение задач исполнителям по срокам графиков;
6. интеграция с системой ТПП;
7. интеграция с ERP-системой предприятия SAP.

В настоящее время основные усилия сосредоточены на первых четырех направлениях.

Первое направление является основой для последующих. Для его реализации в систему были импортированы справочники по стандартным изделиям, по ограничительным нормам применяемых материалов, была перенесена база данных покупных изделий, разработана функциональность по автоматическому созданию спецификаций, ведомостей покупных изделий и запасных частей. На данный момент по первому этапу в системе SmartTeam идут работы по 90 % проектов, находящихся в стадии разработки. Выполнение работ по программе первого этапа позволило достичь сокращения времени (до 20 раз) на формирование текстовых документов, была снижена трудоемкость при их создании и существенно повышено качество работ.

По второму направлению уже было несколько попыток перевести работу с проектными данными только через SmartTeam. К сожалению, все они приводили к большому увеличению трудоемкости работы конструкторов на первоначальном этапе внедрения. В итоге, в силу высокой загрузки основной деятельностью это не позволяло внедрить данный подход. Поэтому усилия были направлены на доработку модели данных и интеграцию между системами SmartTeam и САПР, в настоящее время ведутся подготовительные работы, связанные с внесением накопленных данных: вся созданная база моделей проверяется и загружается в базу SmartTeam.

По третьему направлению реализована процедура взаимодействия между технологами и конструкторами по утверждению и корректировке 3D-моделей, с которых создается управляющая программа для станков с ЧПУ (рис. 2). Данная задача реализовывалась одной из первых, поскольку в этом процессе на первом месте стоит трехмерная модель, которую необходимо согласовать, утвердить и затем отслеживать в ней все возможные изменения.

В настоящее время заканчивается тестирование функциональности системы для формирования всех извещений об изменениях на предприятии только в электронном виде (без бумажного экземпляра). Для удобства пользователей в системе SmartTeam была разработана дополнительная функциональность, позволяющая

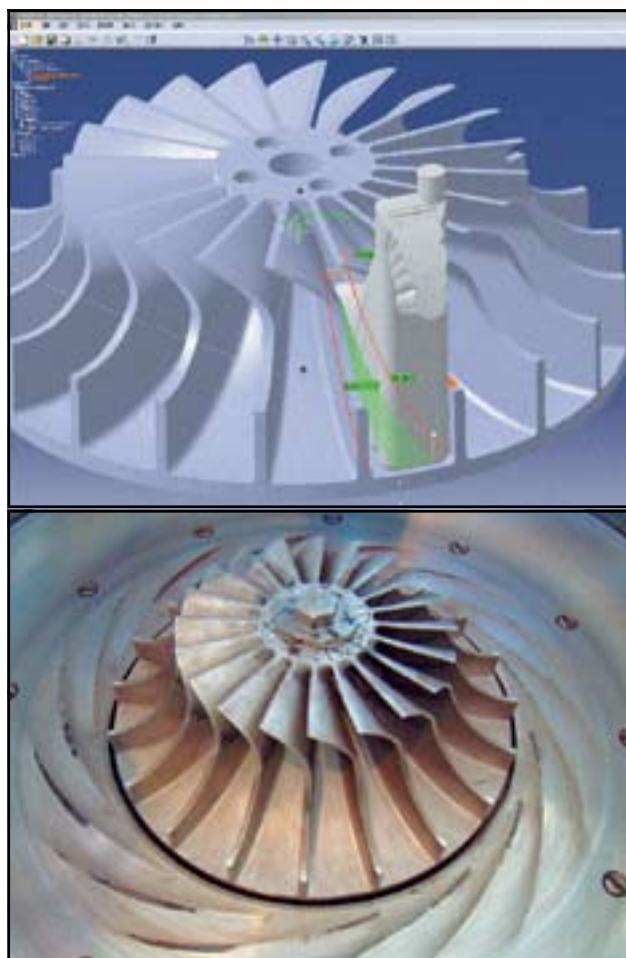


Рис. 2. Модель рабочего колеса с программой для станка с ЧПУ и изготовленное изделие

создавать динамические формы объектов (рис. 3), то есть в карточке объекта SmartTeam список полей и значений в них зависит от значений, ранее введенных в другие поля. С января 2010 года предполагается запустить данный процесс в опытно-промышленную эксплуатацию.

Все проекты воздуходелительных установок создаются с обязательным участием проектной организации. Она занимается вопросами, связанными с общей компоновкой кислородного завода. Часть оборудования, которое закладывается в спецификацию проектной организации, изготавливается в ОАО «Криогенмаш». При этом, каждый раз при обработке подобных спецификаций затрачивается время на подбор аналогичных узлов, на которые уже разработана документация в ОАО «Криогенмаш», на согласование применяемых материалов и т.п. Для сокращения этих временных издержек было решено

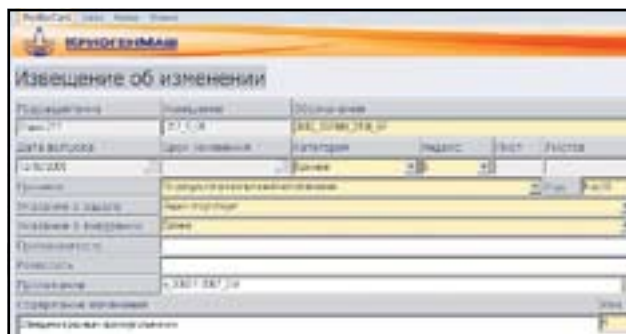


Рис. 3. Форма объекта "Извещение об изменении"

объединить справочники материалов, покупных изделий, стандартных изделий, арматуры и др. В этих справочниках будет применяться единая система кодирования, для того чтобы все получаемые из проектной организации спецификации можно было автоматически загружать в систему SmartTeam и далее по ним запускать производство. Данная работа находится в стадии согласования справочников и настроек передачи данных.

Использование всех вышеперечисленных программных продуктов было бы невозможным без организации внутренней качественной системы обучения и повышения квалификации специалистов. С 2003 года на ОАО «Криогенмаш» группа внедрения PLM-систем занимается обучением и проведением аттестации по разработанным внутренним методикам. Учебные программы включают организуемые каждый месяц занятия по различным системам (рис. 4).

Проектировщиками предприятия в тесном взаимодействии со специалистами технической поддержки ведется непрерывный поиск слабых мест в процессе проектирования – особенно трудоемких и отнимающих наибольшее время у конструктора. Такие процессы анализируются с точки зрения возможности их автоматизации, разрабатываются или перерабатываются соответствующие методологии проектирования. Благодаря такой оптимизации проектировочного процесса эффективность от внедренных решений постоянно повышается.



Рис. 4. Занятия в учебном классе ОАО «Криогенмаш»

На данный момент ОАО «Криогенмаш» находится примерно в середине пути по реализации обширной программы автоматизации различных стадий проектирования и производства изделий внедрения всех вышеперечисленных информационных систем, и дальнейшие запланированные мероприятия по их развитию позволят предприятию выйти на новый уровень качества своей продукции с более сжатыми сроками по сравнению с конкурентами.

О. Н. Каминский, начальник отдела систем управления и информационной поддержки проектов, ОАО «Криогенмаш»

24-26 февраля **г. УФА**

ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

XI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ПРОМЭКСПО-2010

IX СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
СТАНКИ и ИНСТРУМЕНТ

II СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
НАСОСЫ и КОМПРЕССОРЫ

Генеральный партнер
БашИнвест

ОРГКОМИТЕТ:
Тел./факс: (347) 253 11 01, 253 38 00, 253 09 88, 241 74 18
E-mail: promexpo@bvkeexpo.ru www.bvkeexpo.ru