

ОАО «Уралхиммаш»

Опыт успешного применения

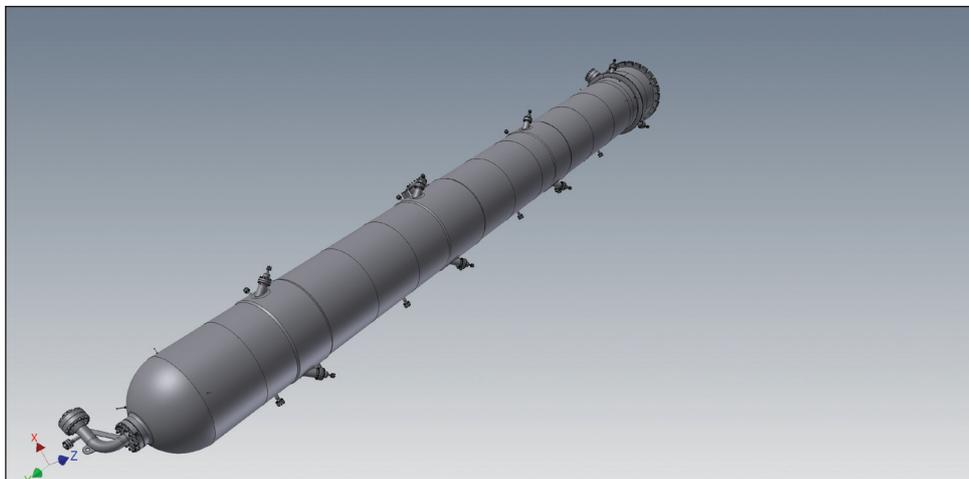
Autodesk Inventor, AutoCAD

«После выполнения пилотного проекта в программе Autodesk Inventor мы отметили огромное преимущество 3D-проектирования над 2D. Программный продукт позволяет вести разработку 3D-моделей изделия и 2D-чертежей с сохранением ассоциативных связей. За счет этого мы ожидаем улучшения качества нашей продукции, сокращения времени разработки конструкторской документации и, соответственно, сокращения сроков изготовления заказов. В настоящее время в системе работает около 50 конструкторов. Помимо конструкторских подразделений ПО Inventor должно охватить технологические подразделения и другие службы главного инженера».

Наталья Васильевна Иголкина, начальник отдела информационных технологий «Уралхиммаш»

# Ускорение выпуска штучных изделий с помощью 3D-моделирования

## Внедрение Inventor на предприятии химического машиностроения



### Реактор Р-101, выполненный «Уралхиммаш» в Autodesk Inventor

Завод «Уралхиммаш» был создан в августе 1941 года. Первыми изделиями, изготовленными на предприятии, стали аппараты для Уральского алюминиевого завода. В самом начале своего существования завод выпускал и военную продукцию – полевые минометы и корпуса авиационных бомб. Сегодня «Уралхиммаш» – один из крупнейших заводов химического машиностроения в России. Завод изготавливает оборудование для предприятий нефтехимической, нефте- и газоперерабатывающей отраслей промышленности, для химической отрасли, предприятий черной и цветной металлургии, традиционной и атомной энергетики, для строительной индустрии.

### Задача

Перед предприятием встала задача по интенсификации производства, повышению качества продукции, что было связано, в частности, с ростом объема экспорта и усилением конкуренции со стороны европейских производителей. Также компания была заинтересована в повышении производительности труда и сокращении затрат. Одной из весомых составляющих в решении этой задачи стало ускорение выпуска конструкторской документации с минимизацией ошибок в проектах. Ранее для создания и выпуска конструкторской документации «Уралхиммаш», как и многие предприятия машиностроительной отрасли, использовал AutoCAD. Практика конструкторских работ показала, что у двухмерного проектирования есть несколько основных недостатков:

- чертеж не дает представления о том, как выглядит изделие в пространстве;
- в случае обнаружения ошибки в проекте для корректировки чертежа требуется очень много времени;

- работа в AutoCAD не исключает ошибок, которые невозможно отследить с помощью визуального контроля;
- данные плоского чертежа сложно передавать на станок с ЧПУ для изготовления детали;
- нельзя выполнить расчет изделия методом конечных элементов, не создав предварительно трехмерную модель по плоскому чертежу.

### Решение

Выбор оптимального для предприятия САПР-решения был сделан при поддержке специалистов компании «АйДиТи». Совместное обсуждение проблемы специалистами и руководством «Уралхиммаш» с экспертами компании-интегратора привело к решению о переходе на трехмерное проектирование, которое позволило бы автоматизировать всю цепочку работы над изделием, от проектирования до производства. Таким образом, в производство смог бы передаваться не чертеж, а трехмерная модель, прошедшая контроль на уровне конструктора, технолога и специалиста производства. Также к трехмерной модели необходимо было привязать базу материалов, чтобы в дальнейшем заказывать материалы на ее основе.

После анализа различных предложений выбор был остановлен на продуктах AutoCAD и Autodesk Inventor, которые впоследствии вошли в программный комплекс Product Design Suite. Данное ПО позволяет конструктору осуществлять проектирование трехмерных моделей с формированием двухмерных чертежей по требованиям ЕСКД, что принципиально важно для любого предприятия отрасли. Также ПО удовлетворяло и другим принципиаль-

ным требованиям заказчика – возможности сквозного проектирования изделия в рамках проекта, начиная с создания трехмерной модели и заканчивая выпуском конструкторской документации и получением спецификаций, а также сокращению количества ошибок при разработке проекта и возможности своевременного их устранения.

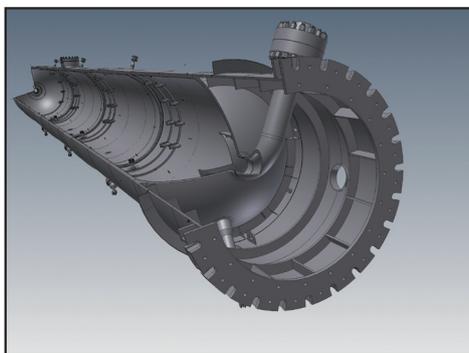
Другой немаловажной причиной перехода на трехмерное моделирование послужила необходимость использовать конструкторские данные при технологической подготовке производства для ускорения выпуска изделия. Задача была актуальна для компании и потому, что «Уралхиммаш» выпускает многие изделия в единичном экземпляре, что очень трудозатратно. Autodesk Inventor предоставляет возможность распараллелить процессы проектирования и изготовления разрабатываемой продукции, таким образом, предприятие может начать выпуск продукции, параллельно продолжая работу над моделью и чертежами.

Реализация проекта внедрения ПО Autodesk в «Уралхиммаш» проходила поэтапно и включала в себя восемь ключевых стадий:

- Обследование предприятия.
- Поставка программного обеспечения.
- Установка и общая настройка Autodesk Inventor.
- Настройка компьютеров и периферийных устройств.
- Организация структуры проекта.
- Обучение пилотной группы работе в программе.
- Проведение пилотного проекта.
- Разработка стандарта предприятия.

Для адекватной работы в новом программном продукте необходимо было провести ряд курсов обучения, после чего большинству участников пилотного проекта не составило большого труда приступить к работе в программе.

25 специалистов предприятия обучились работе в Inventor Suite по стандартной программе Autodesk (базовый курс – 40 академических часов). Обучение проходило поэтапно с отрывом от производства в учебном центре IDT. В учебном процессе использовались чертежи из архива конструкторской документации предприятия. После обучения началось создание трехмерной модели изделия силами пилотной группы в составе 10 специалистов. В качестве модели был выбран Реактор Р-101, как наиболее перспективный для предпри-



#### Модель реактора Р-101 в разрезе

ятия тип оборудования, освоение которого активно идет на «Уралхиммаш». В процессе создания трехмерной модели был отработан механизм коллективной работы над проектом и отмечена дальнейшая возможность перехода на работу с PDM/PLM/ERP – системой предприятия.

Проект внедрения предусматривал переход на трехмерное проектирование только части пользователей. Параллельно велись работы по внедрению AutoCAD Mechanical на рабочих местах остальных специалистов. Поскольку AutoCAD, AutoCAD Mechanical и Autodesk Inventor относятся к единой линейке, обмен данными между ними максимально прост. Стоит заметить, что переход на трехмерное проектирование специалистов, работающих в AutoCAD, также не вызывает серьезных затруднений. В будущем вся конструкторская служба предприятия будет переведена на трехмерное проектирование.

Следующим этапом после создания трехмерной модели стал выпуск конструкторской документации. Inventor позволяет ускорить выпуск всей конструкторской документации по трехмерной модели. Необходимо отметить, что модель, разработанная в Inventor, имеет достаточную степень детализации для выпуска рабочей документации, при этом чертежи сохраняют ассоциативную связь с моделью.

В результате пилотного проекта была создана полноценная трехмерная модель изделия, разработан и выпущен полный комплект конструкторской документации по пилотному проекту. Работа над проектом заняла около трех недель.

Конечным этапом внедрения ПО стала разработка стандарта организации (СТО), в котором закреплены правила работы с программным

обеспечением, принципы взаимодействия между исполнителями, описаны основные настройки, сформулированы основные принципы коллективной работы. Кроме того, в будущем этот документ поможет новым пользователям ознакомиться с навыками работы в программе, а бывалым специалистам – освежить свои знания. В данный момент СТО находится в стадии разработки.

#### Результат

В ходе проекта специалисты «Уралхиммаш» получили возможность на практике испытать все преимущества работы в Autodesk Inventor:

- появилась наглядность при работе с 3D-моделью;
- была организована коллективная работа над проектом;
- появилась возможность уменьшить или полностью исключить ошибки;
- значительно улучшилось качество работ;
- появилась возможность снизить трудозатраты на оформление чертежей.

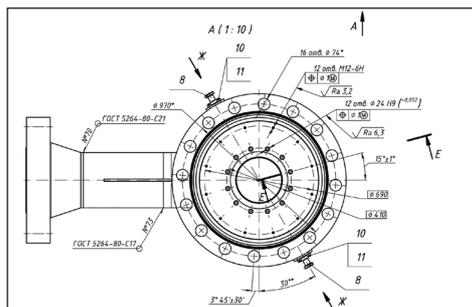
<http://www.autodesk.ru/inventor>

Данный проект осуществлен при поддержке Gold-партнера Autodesk – компании «АйДиТи».



КОМПАНИЯ «АЙДИТИ»  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Адрес: 107564, Москва,  
ул. Краснобогатырская, д. 6, стр. 2  
Тел./факс: +7 (495)287-4812  
E-mail: [idt@idtsoft.ru](mailto:idt@idtsoft.ru)  
Web: [www.idtsoft.ru](http://www.idtsoft.ru)  
Региональные представительства: Урал, Северо-Запад, Сибирь, Юг, Северный Кавказ



Фрагмент чертежа КД

Autodesk Inventor предоставляет возможность распараллелить процессы проектирования и изготовления разрабатываемой продукции, таким образом, предприятие может начать выпуск продукции, продолжая работу над моделью и чертежами