

# Применение решений Siemens PLM Software для создания газоперекачивающих агрегатов



## ОАО «НПО «ИСКРА»



### Siemens PLM Software

[www.siemens.ru/plm](http://www.siemens.ru/plm)

#### Задачи

- Повышение конкурентоспособности продукции
- Разработка эффективного инструментария для проектирования и управления информацией о продуктах
- Сокращение сроков и повышение качества конструкторско-технологической подготовки производства
- Подготовка команды высококвалифицированных специалистов для выполнения работ по параллельному проектированию изделия

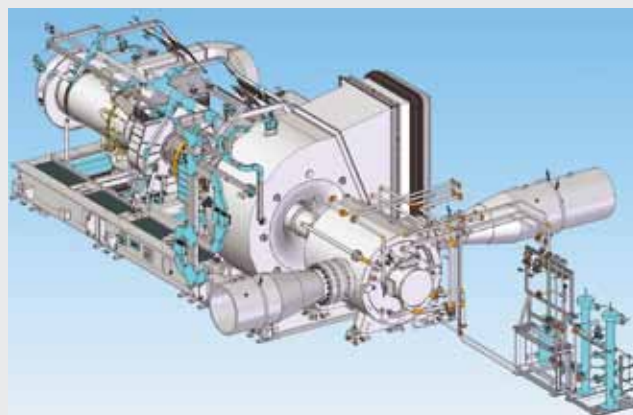
#### Ключи к успеху

- Внедрение CAD-системы Solid Edge®, PLM-среды Teamcenter®
- Разработка методики параллельного группового проектирования на базе Solid Edge и Teamcenter
- Создание на предприятии единых справочников стандартных изделий, покупных изделий и материалов

#### Результаты

- Упрощение процесса проектирования за счет применения функционала САПР Solid Edge по созданию ферменных конструкций и трубопроводов
- Сокращение количества ошибок сложной пространственной компоновки
- Уменьшение влияния человеческого фактора при использовании библиотеки стандартных изделий и справочника материалов

Открытое акционерное общество «Научно-производственное объединение «Искра» (ОАО «НПО «Искра») принадлежит к числу ведущих предприятий ракетно-космической отрасли России. Оно было основано в декабре 1955 г. на базе «Специального конструкторского бюро № 172» Пермского машиностроительного завода им. В. И. Ленина для разработки и создания образцов ракетной техники.



Предприятие производит ракетные двигатели на твердом топливе, сопловые блоки, ракетные системы; газоперекачивающие агрегаты, газотурбинные электростанции и центробежные компрессоры; оборудование для нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей; системы спасения людей и техники в аварийных ситуациях.

Высокий научно-технический потенциал, уникальные конструкторские и технологические разработки специалистов, мощная производственная, лабораторная, вычислительная и испытательная базы НПО «Искра» позволили предприятию занять лидирующие позиции на рынке твердотопливного двигателестроения.

### Оптимальное соотношение цены и качества

Вопрос о необходимости внедрения эффективного инструментария для проектирования изделий и управления данными встал на НПО «Искра», когда на предприятии потребовалось повысить эффективность проектирования по направлению оборудования для топливно-энергетического комплекса - газоперекачивающих агрегатов (ГПА) и газотурбинных электростанций (ГТЭС) с большой номенклатурой комплектующих в достаточно широкой кооперации со смежными предприятиями.

Для решения стоящих задач требовались решения, объединяющие широкие возможности пространственного параметрического моделирования деталей, узлов и больших сборок и инструменты для организации коллективной параллельной работы над проектом.

В 2006 - 2007 гг. на предприятии провели серьезную исследовательскую работу по изучению возможностей имеющихся на тот момент систем автоматизированного проектирования и систем управления проектными данными. В качестве основных критериев были определены:

- развитые возможности пространственного твердотельного моделирования;
- возможность параллельной групповой работы;
- возможность создания ассоциативной конструкторской документации, включая спецификации, сборочные, габаритные, монтажные и деталировочные чертежи;
- возможность выпуска извещений об изменении;
- приемлемая стоимость приобретения и владения;
- наличие «дружественного» интерфейса для быстрого освоения системы конструкторами.

# SIEMENS

«Solid Edge оказался наиболее функциональным продуктом, способным решать наши задачи, а также легким в освоении и использовании. Это было оптимальное решение с точки зрения соотношения функциональных возможностей и стоимости».

*Сергей Соболев,  
заместитель главного  
инженера по информационным технологиям и вычислительной технике  
ОАО «НПО «Искра»*

Кроме того, необходимо было учесть, что проектирование изделий ТЭК в части плотной пространственной компоновки является достаточно сложным процессом. Сроки процесса проектирования были и остаются крайне сжатыми, условия привязки ГПА и ГТЭС по месту размещения различны.

Специалисты «Искры» провели анализ имеющихся решений. «Solid Edge оказался наиболее функциональным продуктом, способным решать наши задачи, а также легким в освоении и использовании, - отмечает заместитель главного инженера по информационным технологиям и вычислительной технике Сергей Соболев. – Это было оптимальное решение с точки зрения соотношения функциональных возможностей и стоимости».

Сегодня НПО «Искра» использует три программных продукта Siemens PLM Software:

- комплексная поэлементная 2D/3D система проектирования Solid Edge;
- PLM-система для поддержки жизненного цикла изделия Teamcenter;
- САМ-модуль многофункциональной среды NX.

Стратегия развития предприятия подразумевает внедрение информационных технологий на всех этапах разработки и производства продукции.

### Пилотный проект: отработка методологии проектирования

Первые лицензии Solid Edge НПО «Искра» приобрело еще в 2001 году. Первым шагом в освоении новой системы было предусмотренное контрактом обучение специалистов НПО «Искра». «Этот курс многое дал нашим инженерам, - считает заместитель начальника отдела САПР Михаил Бурнышев. – Полученные знания впоследствии потребовались им при реализации достаточно сложного пилотного проекта. Сделанные еще в 2001-2002 годах инвестиции в кадровый потенциал себя полностью оправдали».

Новый этап автоматизации начался в 2007 году, когда был заключен договор с Siemens PLM Software на дополнительное приобретение лицензий Solid Edge и лицензий системы управления данными Teamcenter, а также на консалтинговое сопровождение проекта.

Начали с модернизации рабочих мест, установки и настройки Solid Edge и Teamcenter. Силами представительства Siemens PLM Software в Екатеринбурге базовому курсу работы в Solid Edge и Teamcenter были обучены 10 специалистов, затем еще 40 инженеров прошли курс обучения уже на предприятии. Большое значение для продолжения работ над пилотным проектом имел тренинг по освоению связки Solid Edge и Teamcenter, на котором, в том числе, были опробованы основные положения коллективной работы, легшие впоследствии в основу методики группового параллельного проектирования. Все это заняло около двух с половиной месяцев. Дальнейшее обучение методологии проектирования осуществлялось в ходе пилотного проекта.



«Несмотря на то, что в настоящее время стандартом де-факто является связка тяжелого САПР NX с PLM Teamcenter, мы выбрали иное решение - объясняет Сергей Соболев. – Преимущество связки Solid Edge – Teamcenter от Siemens PLM Software состоит в том, что она отвечает выдвинутым нами критериям стоимости приобретения и владения».

Следующим шагом был выбор изделия для пилотного проекта и создание временной бригады специалистов для работы над ним. «На протяжении всего пилотного проекта у нас возникали определенные организационные сложности, так как инженеры были вынуждены работать над несколькими проектами одновременно. Люди работали, что называется, «на разрыв», - говорит руководитель временной бригады, ведущий конструктор Татьяна Бояршинова. – И хотя инновации воспринимались неоднозначно, тем не менее, все понимали, что за 3D технологиями – будущее».

«Результаты проведенных работ демонстрируют преимущества использования технологий Siemens PLM Software. Сократилось количество ошибок сложной пространственной компоновки; собственный справочник стандартных изделий и справочник материалов позволили минимизировать влияние «человеческого фактора»; проектирование, конструирование и уточнение исходных данных ведется параллельно. Все это способствует существенному повышению качества изделий. И это значит, мы не ошиблись в выборе программных решений».

*Сергей Бурдюгов,  
главный конструктор по ТЭК  
ОАО «НПО «Искра»*

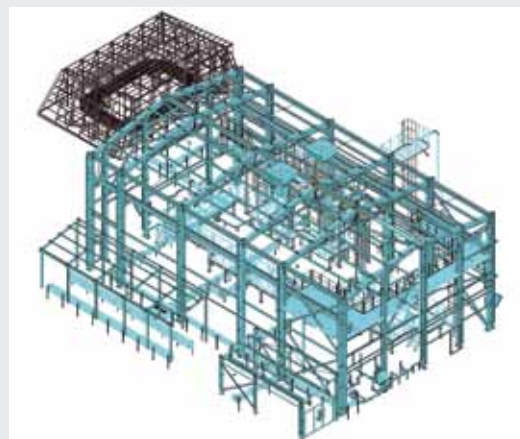
«В ходе реализации пилотного проектирования нам совместно с Siemens PLM Software удалось освоить и применить связку Solid Edge и Teamcenter».

*Алла Зайцева,  
начальник сектора  
проектного отдела  
ОАО «НПО «Искра»*

Пилотный проект предусматривал создание электронного макета газоперекачивающего агрегата, разработку конструкторской документации на это изделие и последующий выпуск извещений. «Выбрать пилотное изделие было не просто, - вспоминает заместитель генерального директора – главный конструктор по ТЭК Сергей Бурдюгов. – Для первого опыта не подходит ни долгосрочный, ни краткосрочный проект».

Бизнес-задачей пилотного проекта, с точки зрения инноваций стала отработка методологии проектирования, первичное наполнение базы 3D моделей, ведение и использование электронных справочников. Расчет строился на том, что, в конечном итоге, решение данных задач приведет к сокращению сроков и стоимости разработки комплекта конструкторской документации.

Особенность создания ГПА заключается в разработке и проектировании пространственных сложноориентированных сборочных единиц, состоящих в основном из относительно простых в части геометрии деталей, и необходимости разводки большого количества трубопроводов. Широкое применение в конструкции ГПА находят каркасные, рамные и ферменные конструкции, состоящие из стандартного проката.



Разработка и внедрение методологии проектирования изделия включило в себя:

- создание электронного макета агрегата ГПА-25 «Урал» с выпуском конструкторской документации по разработанным моделям;
- отработку группового параллельного проектирования с использованием Solid Edge под управлением Teamcenter;
- формирование правил по созданию трехмерных моделей, ассоциативных чертежей в Solid Edge, проверку применимости правил при пилотном проектировании;
- организацию взаимодействия между подразделениями в процессе трехмерного проектирования.

В ходе отработки методологии была выявлена необходимость создания справочников материалов и покупных изделий. Кроме того, была создана собственная библиотека стандартных изделий с использованием функционала Solid Edge Standard Parts. Сегодня собственная библиотека стандартных деталей успешно применяется в ходе параллельной групповой работы. Электронные модели в ней соответствуют государственным стандартам, существует возможность пополнения и обновления, имеются удобные для пользователей функциональные возможности.

Что касается справочника материалов, то в ходе проекта все данные о материалах были перенесены и классифицированы в Teamcenter из интегрированной системы управления предприятием МЗ. Силами специалистов Siemens PLM Software был создан специальный модуль, обеспечивающий передачу свойств и атрибутов материала между Классификатором Teamcenter и 3D-моделями Solid Edge. Этот модуль также позволил корректно определять массо-центровочные характеристики 3D-моделей покупных изделий, ведь, как правило, модели таких изделий создаются упрощенно, что делает затруднительным точный расчет МЦХ средствами CAD.

В ходе работы над пилотным проектом, все участники проектирования смогли оценить возможности использования Solid Edge в связке с Teamcenter. В проект общей сборки ГПА было вовлечено несколько десятков человек, каждый специалист работал над своим собственным узлом или агрегатом. Менеджер проекта осуществлял контроль работы всех проектантов через загрузку «головной» сборки ГПА в Solid Edge. С помощью Solid Edge отслеживались взаимные нестыковки, неувязки отдельных агрегатов, о чем участники проектирования предупреждались своевременно. Менеджер проекта также мог оперативно раздавать задания на проектирование отдельным исполнителям, если требовалась проработка отдельных узлов агрегата в контексте «семиинулевой» (головной) сборки ГПА.

**Решения/Сервисы**

Solid Edge  
Teamcenter

**Основной бизнес клиента**

Производство ракетных двигателей, ракетных систем, газоперекачивающих агрегатов, оборудование для нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей отраслей и т.д.

**Адрес клиента**

614038, Россия,  
г.Пермь, ул.Академика  
Веденеева, 28  
[www.npoiskra.ru](http://www.npoiskra.ru)

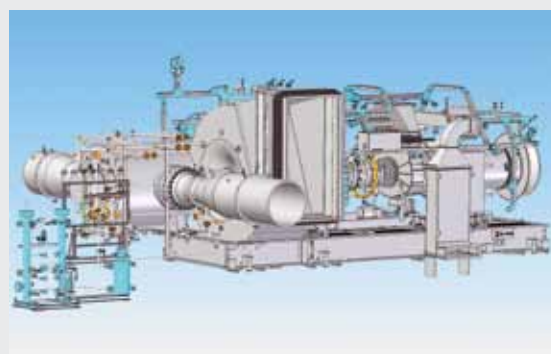
Согласно методике, дерево проекта в Teamcenter содержит две части: «черновик» - рабочая часть и «чистовик» - утвержденная часть.

В настоящее время, идет формирование электронного макета изделия - утверждение электронной модели - рабочей части проекта. На уже сформированных электронных макетах систем ГПА ведется отработка процессов проведения изменений и создания спецификаций, с помощью технологии, разработанной совместно со специалистами Siemens PLM Software, которая позволит добиться управляемого проведения изменений и гарантировать целостность утвержденной части электронного макета.

Пилотный проект еще не завершен в полном объеме, но уже достигнуты определенные результаты. К концу 2009 года разработана электронная модель газоперекачивающего агрегата (рабочая часть), а главное, отработана методология группового параллельного проектирования, создан ряд инструкций, которые лягут в основу правил построения трехмерных моделей в САПР Solid Edge под управлением Teamcenter, согласно методике группового параллельного проектирования.

**Преимущества интеграции Solid Edge и Teamcenter**

Уникальность проекта внедрения технологий Siemens PLM Software в НПО «Искра» заключается в разработке и использовании методики параллельного группового моделирования на базе Solid Edge и Teamcenter. Проект обеспечил одновременную работу нескольких десятков специалистов в контексте одной сборки и совместное внесение изменений в конструкцию, что значительно сократило количество возможных ошибок.



«В ходе реализации пилотного проектирования нам совместно с Siemens PLM Software удалось освоить и применить связку Solid Edge и Teamcenter», - считает начальник сектора проектного отдела Алла Зайцева. Созданная в ходе проекта методология группового параллельного проектирования в CAD системе Solid Edge под управлением PLM системы Teamcenter доказала свою эффективность на практике и подтвердила высокий профессионализм специалистов НПО «Искра» и Siemens PLM Software, а также готовность компании Siemens идти «в ногу» со своими партнёрами предлагая эффективные и доступные решения на базе различных комбинаций предлагаемых программных продуктов. «Результаты проведенных работ демонстрируют преимущества использования технологий Siemens PLM Software, - подводит итог Сергей Бурдюгов. – Сократилось количество ошибок сложной пространственной компоновки; собственный справочник стандартных изделий и справочник материалов позволили минимизировать влияние «человеческого фактора»; проектирование, конструирование и уточнение исходных данных ведется параллельно. Все это способствует существенному повышению качества изделий. И это значит, мы не ошиблись в выборе программных решений».

**Siemens PLM Software в РФ:**

123610, Москва Краснопресненская наб.,12 офис 507  
Центр Международной Торговли  
тел: +7 495 967 07 73  
факс: +7 495 967 07 75  
[www.siemens.ru/plm](http://www.siemens.ru/plm)



© 2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Все права защищены. Siemens и логотип Siemens являются зарегистрированными торговыми марками Siemens AG. Teamcenter, NX, Solid Edge, Tecnomatix, Parasolid, Femap, I-deas, JT, Velocity Series, Geolus и знаки инноваций являются торговыми марками или зарегистрированной торговой маркой компании Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. либо ее дочерних компаний в США и других странах. Права на все прочие торговые марки, зарегистрированные торговые марки и марки услуг принадлежат их владельцам.

Иллюстрации предоставлены: ОАО «НПО «Искра».