

Solid Edge • Femap

Лаборатория Физики Высоких Энергий ОИЯИ

Solid Edge с синхронной технологией на службе фундаментальной физики

промышленность
Научные исследования

Задачи

Использование передовых технологий для инновационных разработок, поддержки научных исследований и открытий

Развитие международного научного сотрудничества в области фундаментальной физики

Ключи к успеху

Применение Solid Edge® с Синхронной технологией для проектирования больших сборок со сложной геометрией и FEMAP для просчета узлов на прочность

Результаты

Организация работы с данными из различных САПР

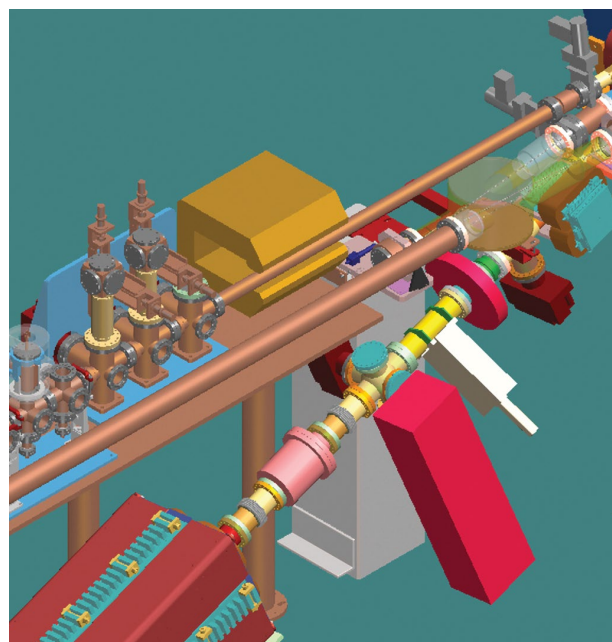
Анализ проекта и уверенность в правильной сборке изделия еще до запуска в производство

Лаборатория Физики Высоких Энергий ОИЯИ применяет передовые технологии от Siemens PLM Software для инновационных разработок, поддержки научных исследований и открытий

105 элемент

Современная мировая ядерная физика немыслима без открытий, сделанных в СССР и России. Отечественные ученые внесли чрезвычайно важный вклад в мировую науку: ими открыты новые элементарные частицы, изменившие представление о структуре атомного ядра; разработаны теории, позволяющие предсказывать некоторые свойства ядерных частиц при их взаимодействии; синтезированы новые химические элементы, открыт новый вид радиоактивности, развиты и приобрели самостоятельное значение исследования по регулируемому термоядерному синтезу.

Почти половина научных открытий в области ядерной физики, зарегистрированных в бывшем СССР, сделана в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в городе Дубна Московской области. Институт имеет статус международной межправительственной научно-исследовательской организации, его

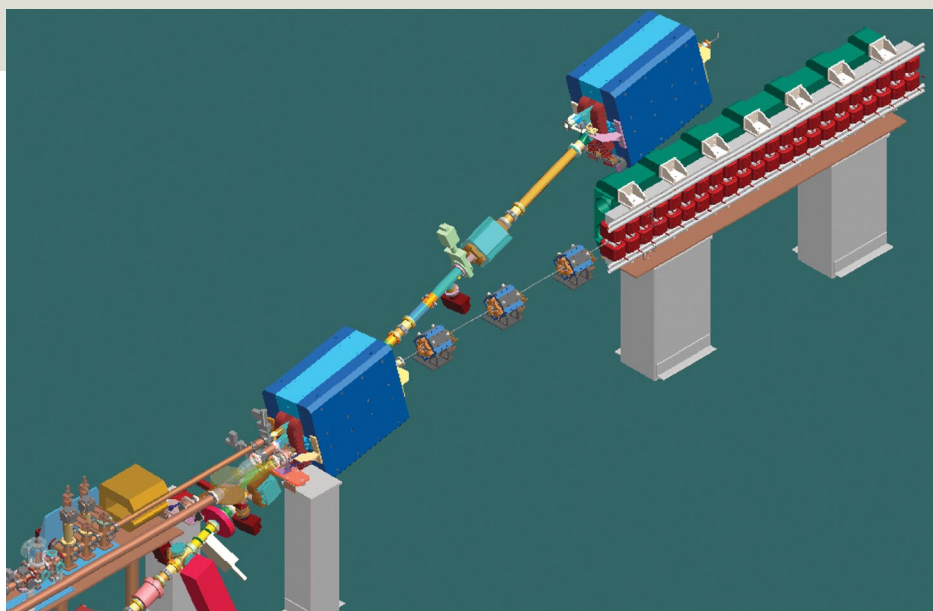


учредителями являются 18 государств. Основными направлениями теоретических и экспериментальных исследований в ОИЯИ являются физика элементарных частиц, ядерная физика и физика конденсированных сред. Огромных успехов добились ученые ОИЯИ в сфере синтеза сверхтяжелых элементов: здесь были синтезированы все трансурановые элементы, открытые в СССР и России, и повторен синтез большинства трансурановых элементов, открытых в других странах.

Дубненские физики внесли много ясности в понимание кварковой

Результаты (продолжающийся)

Проектирование электромагнитного ондулятора для европейского рентгеновского лазера на свободных электронах ускорено в несколько раз



структуры адронов: кварковая модель адронов, созданная в Объединенном институте ядерных исследований, получила название «дубненский кварковый мешок». Здесь открыт «остров стабильности» сверхтяжелых ядер, разработаны новые методы синтеза элементов. Только на протяжении последних нескольких лет в институте открыто пять новых химических элементов, включая 118-й... В знак признания высоких достижений дубненских физиков Международный союз чистой и прикладной химии принял решение назвать 105 элемент таблицы Менделеева именем «Дубний».

Знание - сила

Огромное значение имеет гуманитарная миссия Объединенного института — через совместные исследования окружающего мира способствовать взаимопониманию и взаимодействию между людьми разных стран. Исключительный научный потенциал Объединенного Института Ядерных Исследований способствовал успешному сотрудничеству с Европейской организацией ядерных исследований (ЦЕРН) - организации совместно

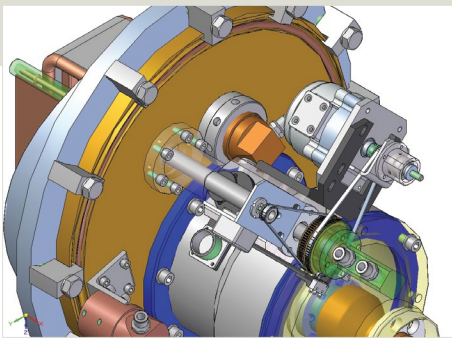
осуществляют проект «Большой адронный коллайдер (LHC)».

Лаборатория Физики Высоких Энергий имени В.И.Векслера и А.М.Балдина (ЛФВЭ), одна из восьми лабораторий ОИЯИ, является исследовательским центром для проведения широкого круга актуальных работ по физике элементарных частиц и атомного ядра. Здесь осуществляется широкое международное научное сотрудничество с CERN, физическими центрами России, стран-участниц ОИЯИ, США, ФРГ, Японии и др.

Первый проект в Solid Edge с Синхронной Технологией

Лаборатория Физики Высоких Энергий одной из первых в России применила систему Solid Edge с синхронной технологией - электромагнитный ондулятор для европейского рентгеновского лазера на свободных электронах XFEL DESY был создан инженерами ЛФВЭ с использованием Solid Edge с синхронной технологией.

Электромагнитный ондулятор (от франц. onde - волна) – это прибор, в котором создаются периодические электрические, магнитные или



электромагнитные поля для генерации электромагнитного излучения с помощью релятивистских электронов. Ондюлятор представляет собой ряд расположенных специальным образом магнитов; возникающие электромагнитные поля действуют на движущиеся в нём заряженные частицы с периодической силой. Движущаяся заряженная частица, попав в ондюлятор, совершает периодические колебательные движения и испускает ондюляторное излучение. Ондюляторы являются одним из основных элементов современных источников синхротронного излучения и лазеров на свободных электронах.

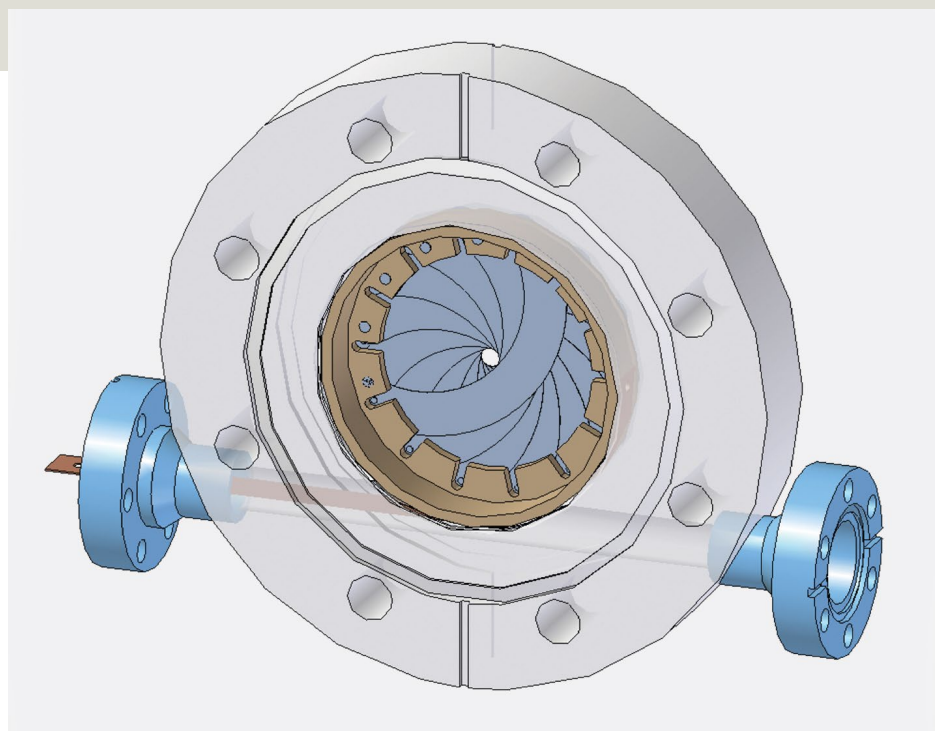
Созданный в ОИЯИ ондюлятор состоит более чем из 10000 деталей, и включает сотни унифицированных компонентов, десятки уникальных сборочных узлов и других повторяемых элементов. Он имеет размер около четырех метров в длину и состоит из 44 мощных электромагнитов-«катушек». Ондюлятор является составной частью европейского рентгеновского лазера на свободных электронах XFEL DESY - установки длиной в 3,4 километра, размещенной в тоннеле в районе г. Гамбурга (Германия). Лазер XFEL DESY позволяет решать задачи, которые до появления нанотехнологий считались нерешаемыми. Например, исследования структуры белков открывают фантастические возможности в медицине, генетике, биологии.

Выбор синхронной технологии

В рамках проекта XFEL DESY CAD-система Solid Edge с синхронной технологией использовалась и российскими, и немецкими инженерами. «Прорыв, который мы получили в результате использования системы проектирования Solid Edge с синхронной технологией, превзошел все наши ожидания, - рассказывает начальник конструкторского бюро Лаборатории Физики Высоких Энергий ОИЯИ Алексей Шабунов. – Возможности системы и достигнутые нами результаты убедили наших международных партнеров выбрать Solid Edge».

По словам специалистов КБ, CAD-система среднего уровня от Siemens PLM Software достаточно проста в освоении. Для КБ Лаборатории Физики Высоких Энергий ОИЯИ тот факт, что Solid Edge с синхронной технологией может легко работать с импортированными данными из других систем, очень важен, поскольку партнерские исследовательские институты используют различные системы автоматизированного проектирования. Достаточно мощный функционал Solid Edge позволил организовать работу с большими сборками со сложной геометрией. Благодаря 3D-визуализации инженеры Лаборатории Физики Высоких Энергий смогли проанализировать проект и убедиться в правильной сборке изделия еще до запуска в производство. «Использование передовых технологий позволяет уделить больше времени и ресурсов разработке инновационного функционала, поддерживающего научные исследования и открытия», - считает Алексей Шабунов.

Над созданием электромагнитного ондюлятора инженеры из



конструкторского бюро Лаборатории Физики Высоких Энергий работали около полутора лет. Использование Solid Edge синхронной технологией позволило собрать в общей модели проекты деталей, которые были созданы партнерами лаборатории в других CAD-системах. На этапе конструирования и моделирования с помощью Solid Edge проводились инженерные расчеты и подбор электромагнитных катушек, затем модель дорабатывалась прямым редактированием сборки. В ходе проектирования узлы изделия неоднократно представлялись заказчику с использованием встроенных средств визуализации, обсуждались и корректировались в сборке.

По чертежам, разработанным в системе Solid Edge, электромагнитный ондулятор был изготовлен на базе Опытного производства ОИЯИ. Испытания прибора прошли успешно: были измерены магнитное поле в катушках и записана карта поля,

предварительные расчеты совпали с результатами. После испытаний изделие было установлено и собрано на ускорителе XFEL DESY.

Двойное ускорение

Solid Edge упростил и ускорил разработку системы подготовки канала элементарных частиц, системы коллимации пучка. Набор ирисовых диафрагм позволил дистанционно настраивать необходимые экспериментаторам параметры пучка частиц. Все спроектированные устройства работают в системах со сверхвысоким вакуумом, не ухудшая его параметров. Для выполнения условий в работе со сверхвысоким вакуумом использовались специальные материалы, все уплотнения и разъемы выполнены на металлических прокладках. Перед сборкой и установкой устройств на канал производились вакуумные испытания узлов на герметичность. Вакуумные камеры ондулятора прошли ультразвуковую мойку и отжиг в вакуумной печи.

Решения/Сервисы

Solid Edge

www.siemens.com/solidedge

Femap

www.siemens.com/plm/femap

femap

Основной бизнес клиента

Исследовательский центр для проведения широкого круга актуальных работ по физике элементарных частиц и атомного ядра
www.jinr.ru

Адрес клиента

Московская область

г. Дубна

На рисунке детально представлен один из узлов юстировки пуска частиц. На этапе проектирования узлы просчитывались на прочность встроенным FEMAP модулем, что позволило оптимизировать сложные узлы вакуумных камер.

К работам по проектированию электромагнитного ондулятора привлекались и студенты университета «Дубна». Встроенные средства обучения позволили будущим инженерам быстро овладеть приемами работы в системе Solid Edge с синхронной технологией.

«Использование Solid Edge с синхронной технологией позволило нам в несколько раз ускорить процессы проектирования и создания рабочей документации, оптимизировать трудозатраты на стадии проектирования, - уверен начальник конструкторского бюро Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ Алексей Шабунов. – Благодаря синхронной технологии и возможностям импортирования процесс проектирования существенно ускорился, сократилось количество ошибок».

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

© 2013 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: Лаборатория Физики Высоких Энергий ОИЯИ