



Открытое акционерное общество  
Атомэнергопроект

Московский проектно-конструкторский филиал  
Дизайн Центр ВВЭР

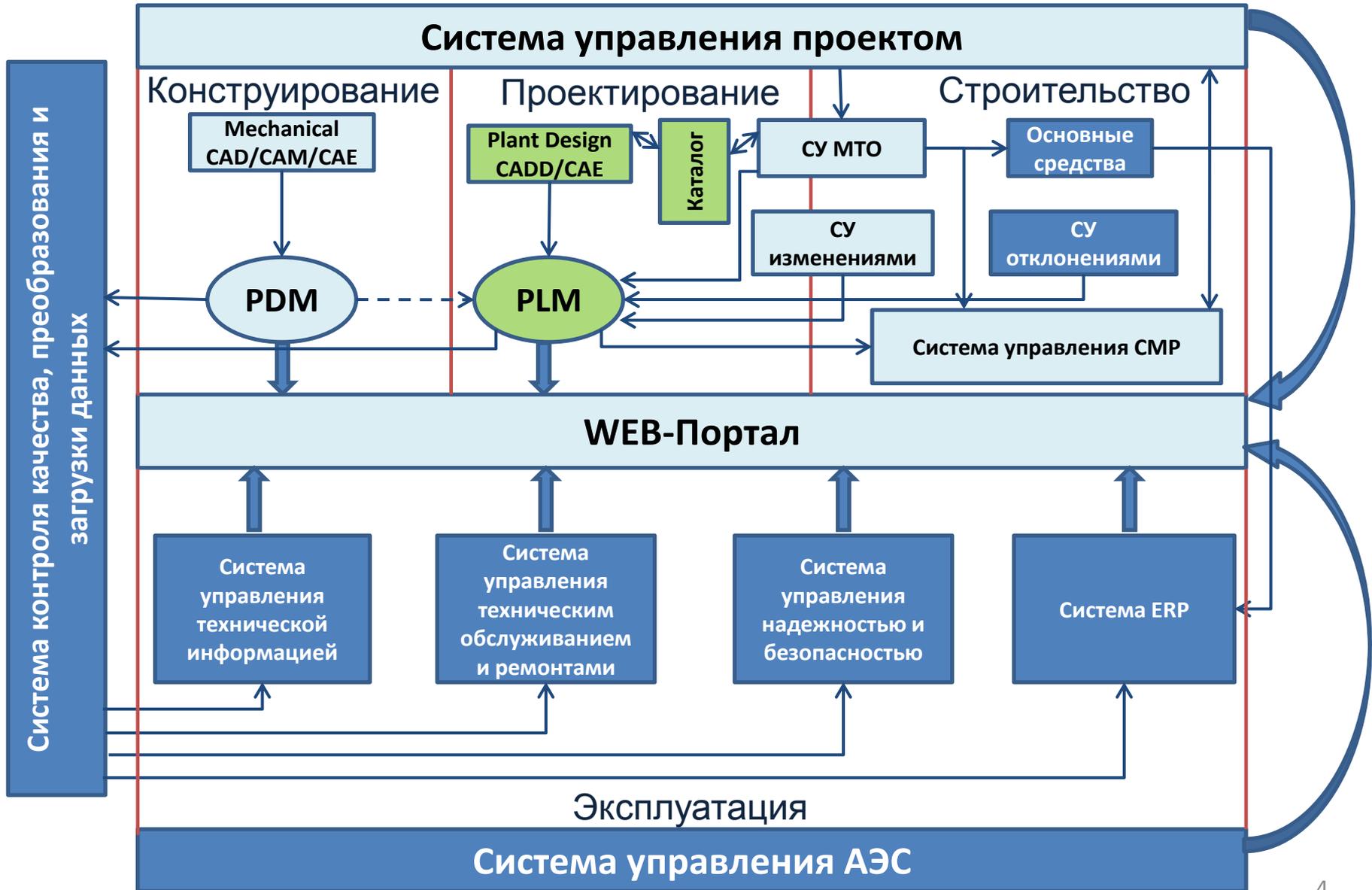
# Информационные технологии проекта ВВЭР ТОИ

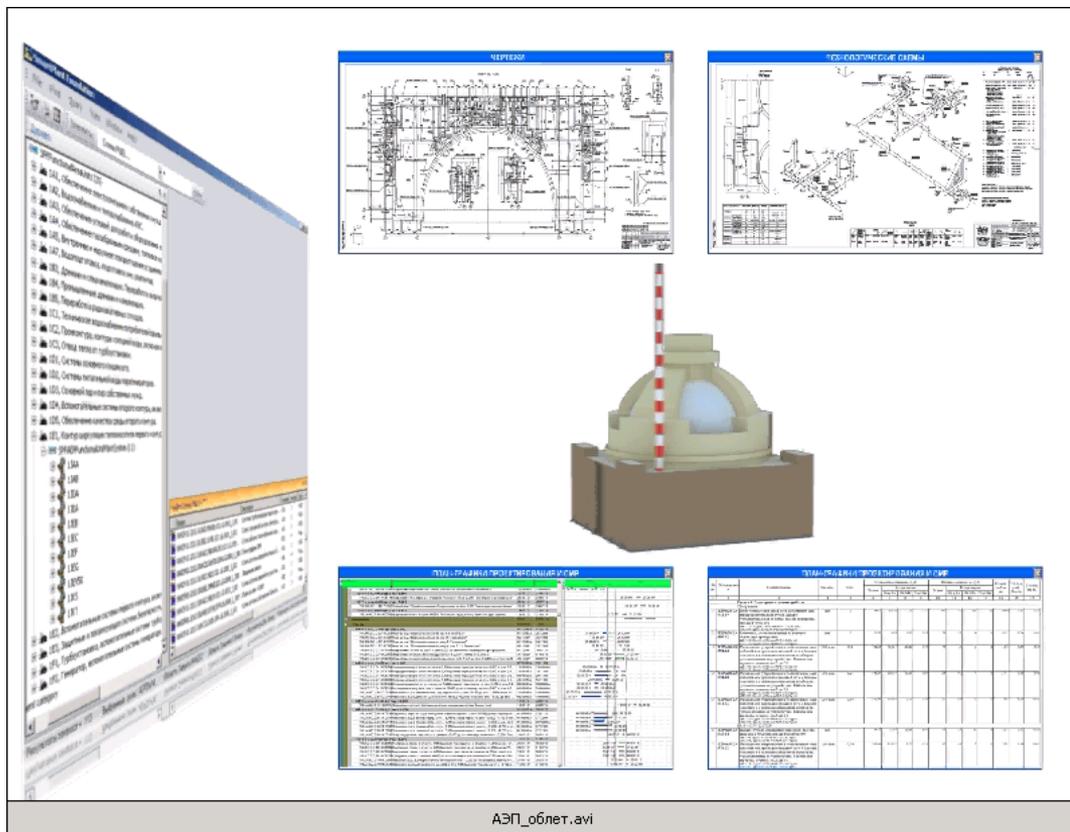


1. Создание актуализированного комплекса информационно совместимых баз данных по материалам и комплектующим, используемым при 3D конструировании и проектировании Проекта
2. Создание системы управления инженерными данными, включая модуль разработки функционально-технологических схем, модуль проектирования электротехнической части Проекта и КИПиА, систему трехмерного проектирования.
3. Создание и настройка системы календарно-сетевое планирования по управлению проектированием
4. Создание и настройка системы управления сооружением объекта
5. Создание и настройка портала доступа к данным, обеспечивающего единое информационное пространство для всех участников Проекта ВВЭР ТОИ
6. Создание и настройка системы управления закупками, складского учета и автоматизированной идентификации оборудования
7. Создание системы управления требованиями и инструмента для проверки Проекта

# Управление информацией на протяжении жизненного цикла объекта (АЭС)







- ✓ Архитектурно – строительная часть
- ✓ Решения по генеральному плану
- ✓ Тепломеханическая часть, спецводоочистка и водоподготовка, химический контроль
- ✓ Транспортно-технологическая часть
- ✓ Решения по пожаротушению, водопроводу, канализации
- ✓ Электротехническая часть
- ✓ КИП и РК
- ✓ Вентиляция и кондиционирование

По каждой дисциплине разработаны руководства администратора, руководства пользователя и стандарт оформления документации

Гарантировано получение требуемой документации по проекту ВВЭП ТОИ непосредственно из 3D модели

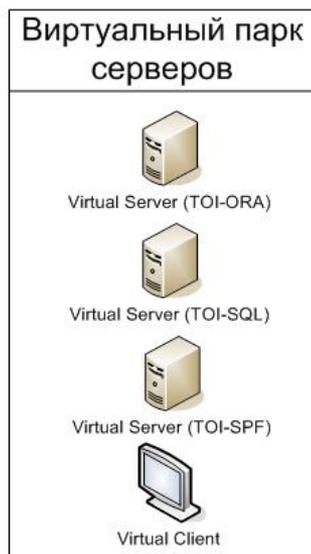
Информационная модель энергоблока АЭС – совокупность знаний и данных об объекте, хранимых в электронном виде по установленным правилам

# Передача результатов работ по созданию информационной модели проекта ВВЭР ТОИ Заказчику

Разработчик

Заказчик

Привязка к объекту



Информационная модель энергоблока передается Заказчику в полном объеме в виде виртуальных серверов, на которых размещены настроенные модули программного комплекса SmartPlant Enterprise.

В рамках выполнения работ по настройке информационной 3D модели Заказчику переданы виртуальные сервера TOI-ORA, TOI-SQL, TOI-SPF.

Настроенный инструмент по созданию информационной модели должен стать доступным для заинтересованных отраслевых организаций

# Проектные каталоги по материалам и комплектующим, используемым при 3D проектировании

TOI Base

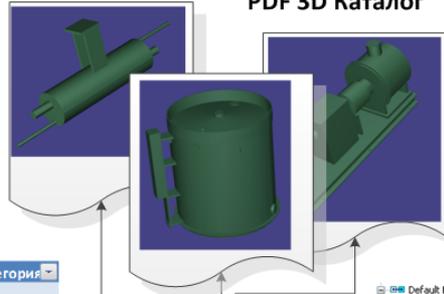
SmartPlant Foundation



Перечень основных проектных позиций

Обозначение	Описание	Тип	ТУ	Марка	Класс без	Категория
12/NA21AP001	Насос аварий	Насос	ИТТ			2 I
12/NA12BN001	Насос водост	Насос	ИТТ			2 I
00QCF208B001	Бак приема	Бак	ИТТ			4 III
00QCB10AT001	Фильтр-погл	Фильтр	ИТТ			4 III
10KPF24AP001	Насос контро	Насос	ИТТ			4 II
10KPF25B001	Бак для реак	Бак	ИТТ			4 III

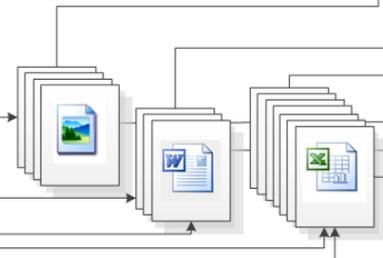
PDF 3D Каталог



Проектные каталоги содержат:

- Каталогный классификатор
- Документы (ИТТ)
- Каталог 3D элементов
- Список основного оборудования

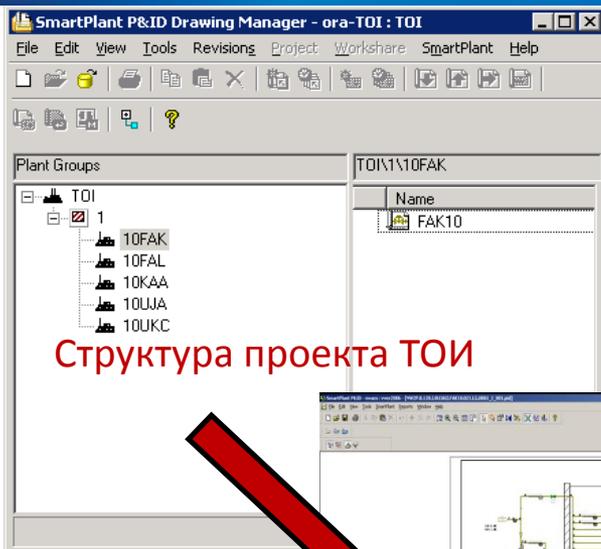
Исходные технические требования



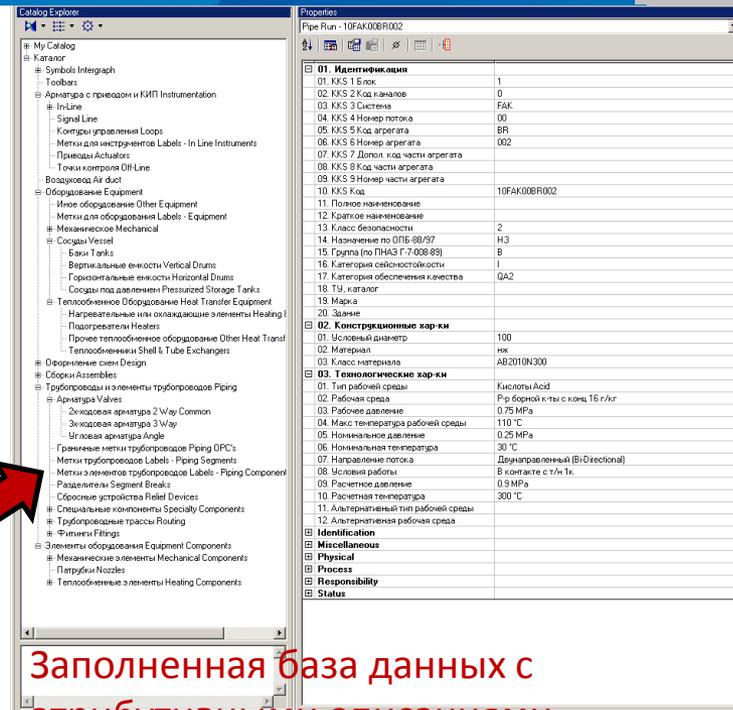
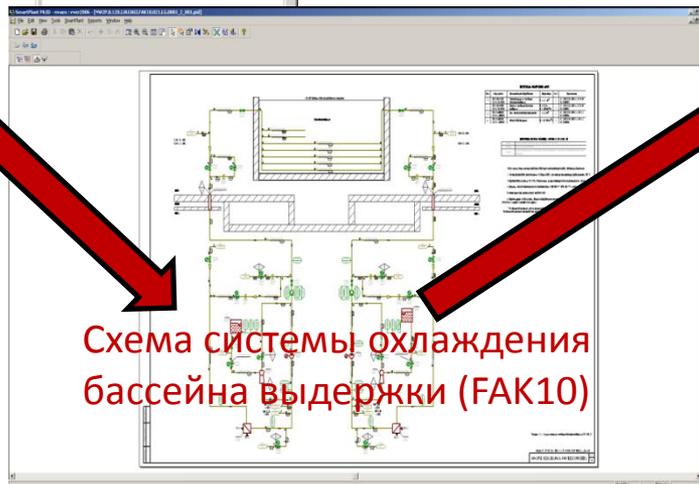
Default Equipment Expansion (16)
☑ Drying equipment
☑ Grinding/Crushing equipment
☑ Heat-transfer equipment
Default Equipment Expansion (24)
☑ Air-cooled exchanger
☑ Boiler
☑ Coil heat exchanger
☑ Cooling element
☑ Cooling tower
☑ Double-pipe heat exchanger
☑ Drum heat-exchanger
☑ Dual-effect evaporator
☑ Electric element
☑ Electric heater
☑ Fired heater
☑ Heating coil
☑ Jacket
☑ Jet-evaporative condenser
☑ Plate heat-exchanger
☑ Refrigeration equipment
☑ Shell & tube heat-exchanger
☑ Single-effect evaporator
☑ Spiral heat exchanger
☑ Spray de-superheater
☑ Surface condenser
☑ Surface de-superheater
☑ Thin-film evaporator
☑ Water-chilling evaporator
☑ Incinerator/Combustor
☑ Liquid/Gas separation equipment
☑ Liquid/Liquid separation equipment
☑ Material transfer equipment
☑ Mixing equipment

Классификатор

- ✓ Сформирован список проектной потребности основного оборудования, планируемого к применению в проекте ВВЭР ТОИ
- ✓ Разработан инструмент создания и хранения каталогов оборудования и материалов для 3D проектирования
- ✓ В информационную систему проектирования загружены первоочередные каталоги, необходимые для реализации проекта ВВЭР ТОИ

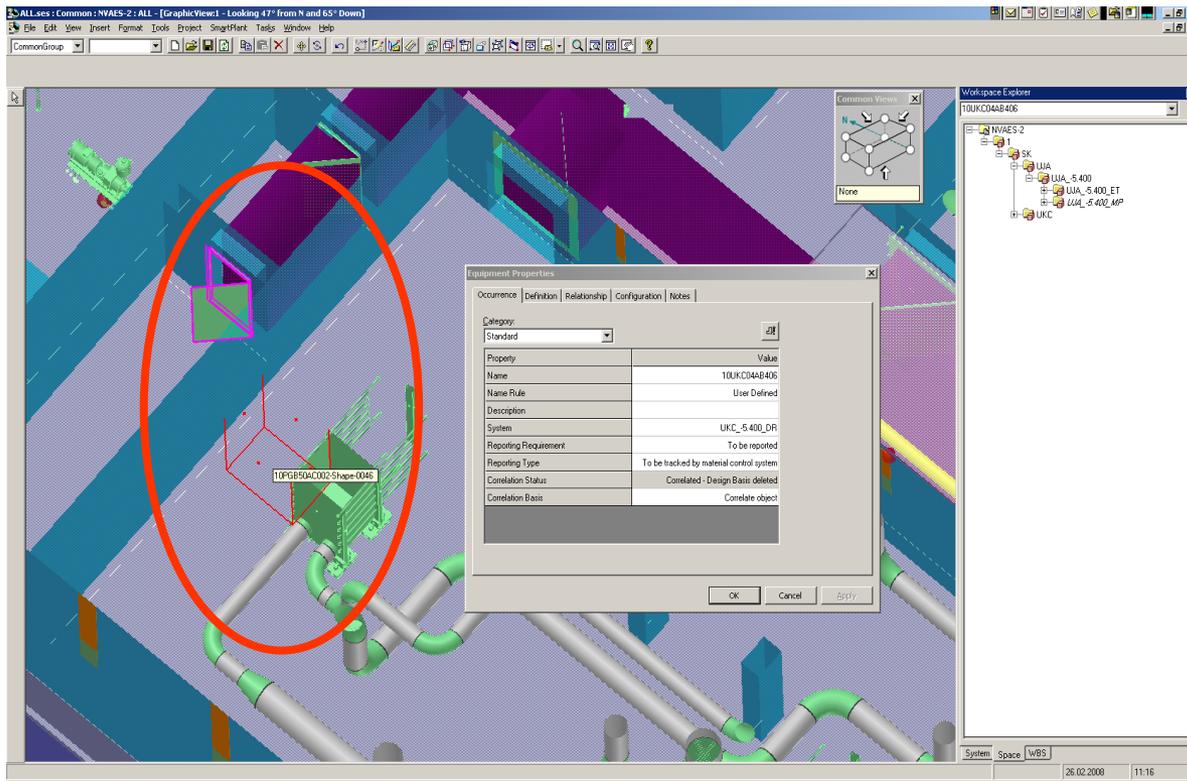


Структура проекта TOI



Заполненная база данных с атрибутивными описаниями элементов технологической схемы

Технологические схемы разрабатываются в программном модуле SmartPlant P&ID, обеспечивающем проектирование (моделирование) и отображение функционально-технологических схем систем, включая оборудование, трубопроводные линии, арматуру, точки контроля, а также реализующем связь технологических схем с 3D моделью проекта при ее создании для обеспечения соответствия схемного и пространственного проектирования (пример - схема системы охлаждения бассейна выдержки (FAK10))



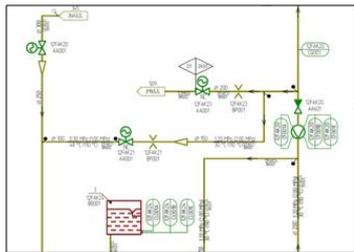
3D модель проекта, связанная со схемными решениями, используется как средство проектирования и разработки оптимальных компоновочных решений

Использование при создании проекта ВВЭР ТОИ комплексного 3D моделирования позволяет:

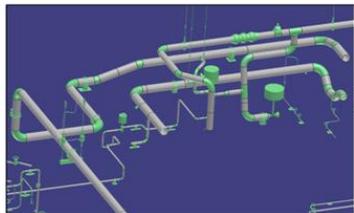
- резко снизить число возможных коллизий и повысить качество проекта;
- обеспечить одновременную работу в едином рабочем пространстве специалистов различных дисциплин проекта;
- обеспечить возможность автоматического получения данных для системы управления закупками, спецификаций, физобъемов;
- осуществлять управление изменениями инженерных данных проекта.

# Взаимосвязь элементов технологических схем и объектов комплексной 3D модели проекта

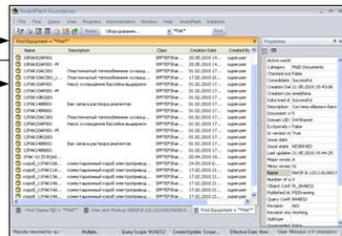
SmartPlant P&ID (Система FAK)



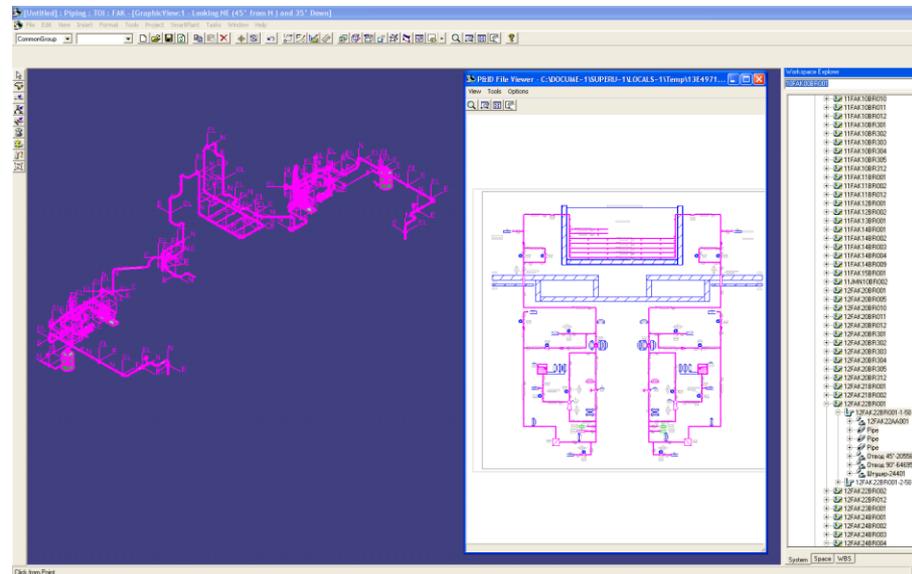
SmartPlant 3D



SmartPlant Foundation



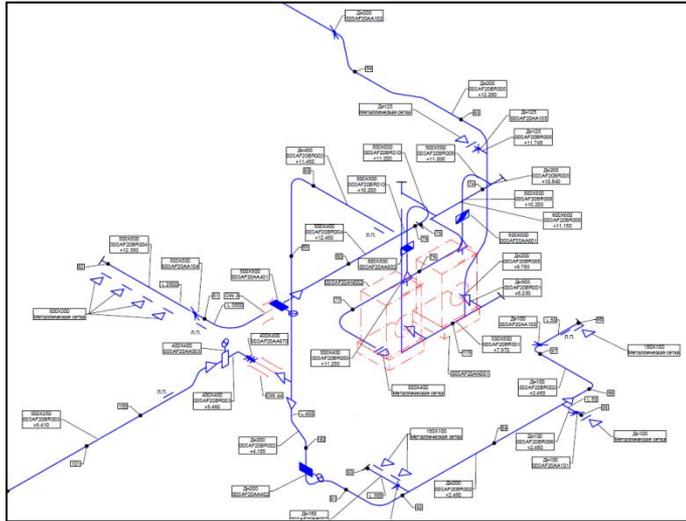
Обеспечен интерактивный поиск  
необходимой информации по объекту,  
включая схемные решения,  
атрибутивную информацию,  
местоположение и т.д.



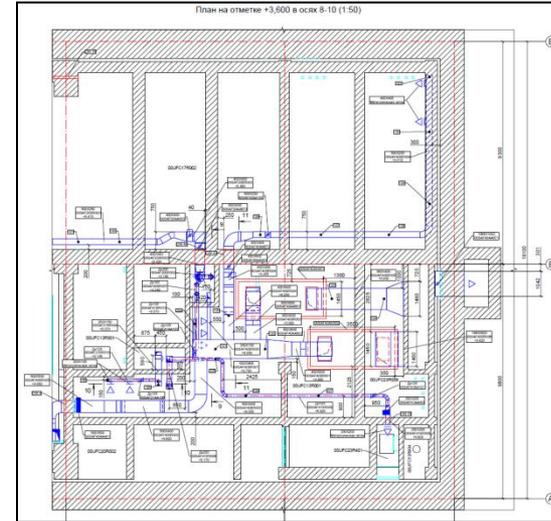
Компоновка систем трубопроводов в 3D модели выполняется в строгом соответствии со схемными решениями, включая полное соответствие как атрибутивной информации, так и топологии схем. В качестве примера представлена компоновка трубопроводной системы 10FAK, скоррелированной с соответствующей P&ID схемой FAK10



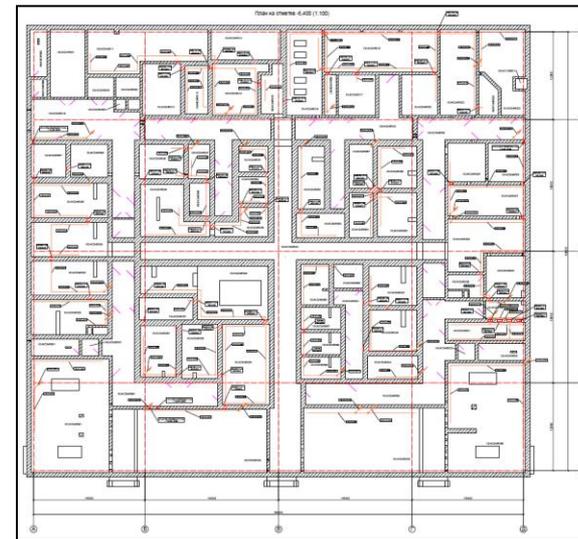
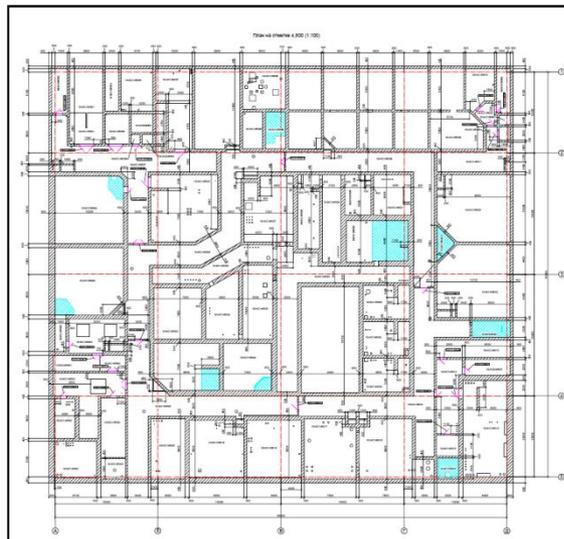
## Вентиляция и кондиционирование



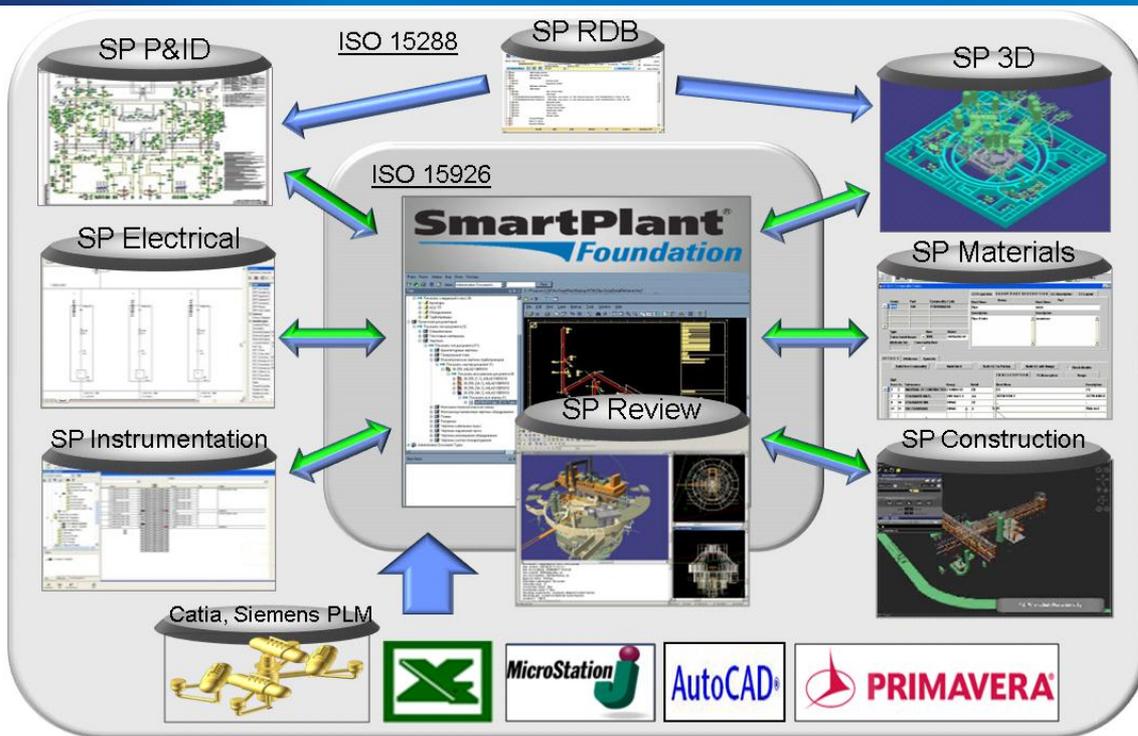
Архитектурно – строительная часть



Электротехническая часть



# Система управления инженерными данными проекта SmartPlant Foundation



SmartPlant Foundation (SPF) - центральная модуль программного комплекса SmartPlant Enterprise, интегрирующий данные, полученные из различных модулей программного комплекса SmartPlant Enterprise и внешних программных продуктов, с обеспечением возможности передачи накопленной информации эксплуатирующей организации

SmartPlant Foundation обеспечивает:

- комплексное управление инженерными данными, проектной информацией, документацией проекта, ее представлением (формой), обновлениями,
- поддержку связей между документами,
- управление изменениями,
- автоматизацию бизнес-процессов прохождения документации по проекту.



Система управления сооружением энергоблока базируется на автоматизированной технологии, которая позволяет планировать строительно - монтажные работы в соответствии с детальными Пакетами работ и обеспечивать прозрачность при контроле их статусов, обеспечивая взаимодействие в режиме реального времени между системой проектирования, системой управления материально – техническим обеспечением и системой управления сроками сооружения энергоблока.

## Материалы

- Детальный перечень
- Местоположение
- Доставка

## Оборудование и необходимые механизмы

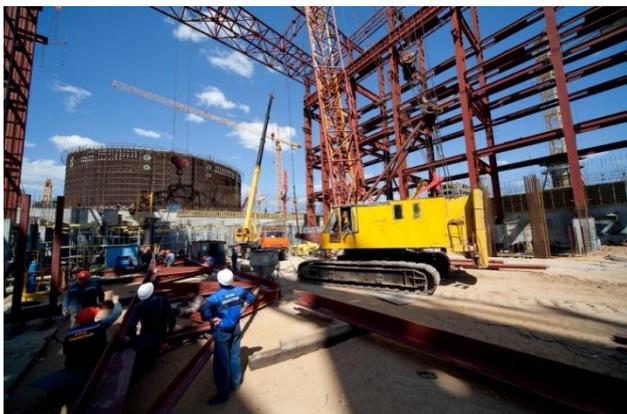
- Автоматический расчет
- Материалы, нормативы трудозатрат

## Монтажные схемы

- Изометрии, Блоки, 3D сборки
- План / Компоновка
- Инструкции завода
- План механизации

## Инструкции

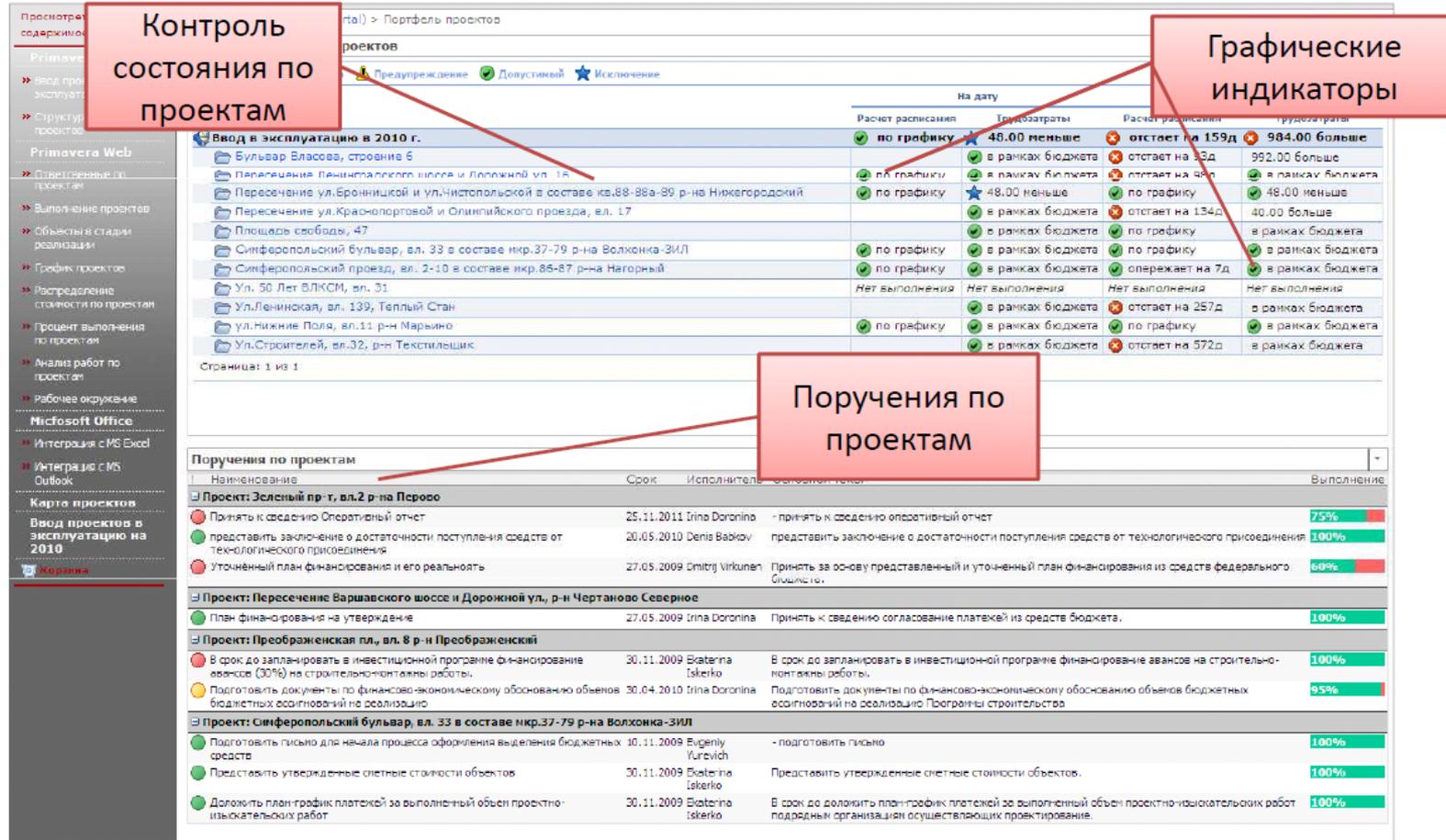
- Техника безопасности
- Производство работ
- Проверка качества
- График и ведомость дефектов
- Типовые операции



## Контрольная панель руководителя

Контроль  
состояния по  
проектам

Графические  
индикаторы



**Ввод в эксплуатацию в 2010 г.**

На дату	Расчет расписания	Трудозатраты	Расчет расписания	Трудозатраты
по графику	48.00 меньше	отстает на 159д	984.00 больше	
в рамках бюджета	отстает на 32д	992.00 больше		
по графику	48.00 меньше	по графику	48.00 меньше	
в рамках бюджета	отстает на 134д	40.00 больше		
в рамках бюджета	по графику	в рамках бюджета		
в рамках бюджета	по графику	в рамках бюджета		
в рамках бюджета	по графику	опережает на 7д	в рамках бюджета	
Нет выполнения	Нет выполнения	Нет выполнения	Нет выполнения	
в рамках бюджета	отстает на 257д	в рамках бюджета		
в рамках бюджета	по графику	в рамках бюджета		
в рамках бюджета	отстает на 572д	в рамках бюджета		

**Поручения по проектам**

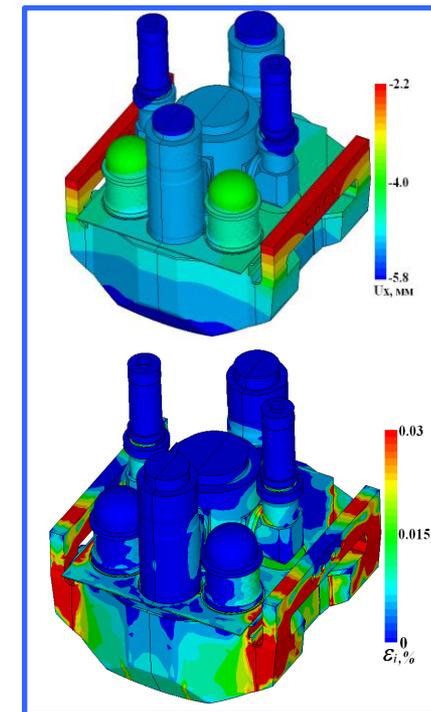
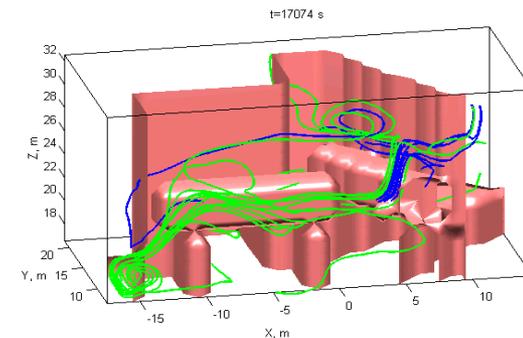
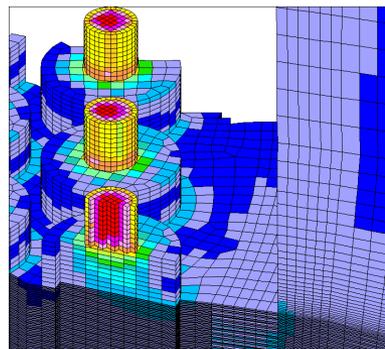
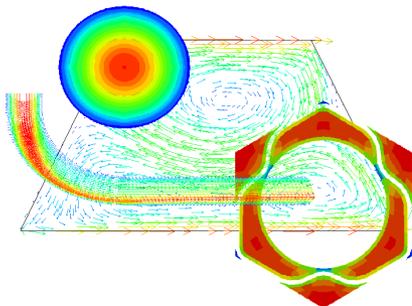
Наименование	Срок	Исполнитель	Состояние/комментарий	Выполнение
<b>Проект: Зеленый пр-т, вл.2 р-н Перово</b>				
Принять к сведению Оперативный отчет	25.11.2011	Irina Doronina	- принять к сведению оперативный отчет	75%
представить заключение о достаточности поступления средств от технологического присоединения	20.05.2010	Denis Babkov	представить заключение о достаточности поступления средств от технологического присоединения	100%
Уточненный план финансирования и его реальность	27.05.2009	Dmitry Virkulov	Принять за основу представленный и уточненный план финансирования из средств федерального бюджета.	60%
<b>Проект: Пересечение Варшавского шоссе и Дорожной ул., р-н Чертаново Северное</b>				
План финансирования на утверждение	27.05.2009	Irina Doronina	Принять к сведению согласование платежей из средств бюджета.	100%
<b>Проект: Преображенская пл., вл. 8 р-н Преображенский</b>				
В срок до запланировать в инвестиционной программе финансирование авансов (30%) на строительно-монтажные работы.	30.11.2009	Ekaterina Iskerko	В срок до запланировать в инвестиционной программе финансирование авансов на строительно-монтажные работы.	100%
Подготовить документы по финансово-экономическому обоснованию объемов бюджетных ассигнований на реализацию	30.04.2010	Irina Doronina	Подготовить документы по финансово-экономическому обоснованию объемов бюджетных ассигнований на реализацию Программы строительства	95%
<b>Проект: Симферопольский бульвар, вл. 33 в составе мкр.37-79 р-н Волконка-ЗИЛ</b>				
Подготовить письмо для начала процесса оформления выделения бюджетных средств	10.11.2009	Eugeniy Yurevich	- подготовить письмо	100%
Представить утвержденные сметные стоимости объектов	30.11.2009	Ekaterina Iskerko	Представить утвержденные сметные стоимости объектов.	100%
Доложить план график платежей за выполненный объем проектно-изыскательских работ	30.11.2009	Ekaterina Iskerko	В срок до доложить план график платежей за выполненный объем проектно-изыскательских работ подрядной организацией осуществляющих проектирование.	100%

Р Ф Я Ц  
ВНИИЭФ



Проводятся совместные работы с ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» по применению разработок в области суперкомпьютерных технологий в проекте ВВЭР ТОИ в части проведения расчетов прочности и газодинамики (расчетные коды):

- ✓ ДАНКО (моделирование прочности),
- ✓ ЛОГОС (моделирование тепломассопереноса, аэро- и гидродинамики),
- ✓ РАТЕГ (анализ теплогидравлических процессов).



1. Резкое повышение конкурентоспособности проекта на международном рынке
2. Снижение стоимости сооружения энергоблока АЭС до 10%
3. Обеспечение тиражируемости проекта
4. Обеспечение передачи информации на стадиях жизненного цикла АЭС, без потерь и повторного ввода данных
5. Повышение качества проекта, оптимизация схемных и компоновочных решений

# Спасибо за внимание!



ОАО "АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ"  
МПКФ - Дизайн Центр ВВЭР