



AREVA и Новые Проекты АЭС

Detlev Reichenbach

AREVA NP GmbH

AREVA и строительство новых АЭС

- > Краткое описание группы AREVA с акцентом на деятельности компании AREVA НП**

- > Портфель реакторов AREVA**

Краткое описание группы АРЕВА с акцентом на деятельности АРЕВА НП

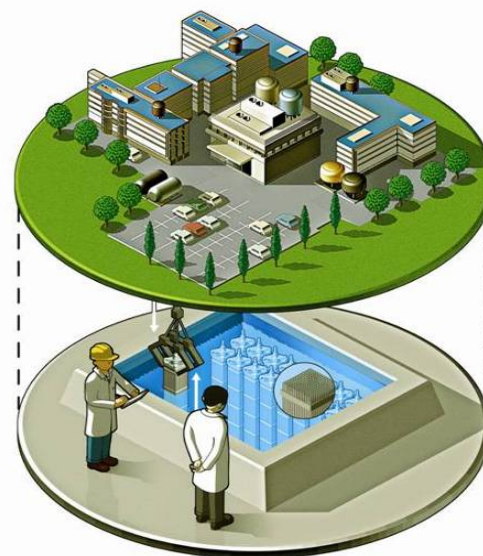


- > Все виды деятельности, участвующие в ядерно-энергетическом производстве:
 - Разведка и добыча урана
 - Конверсия и обогащение урана
 - Проектирование и изготовление ядерного топлива

12000
сотрудников



- > Решения по обращению с отработавшим топливом и рециклу материалов, пригодных для дальнейшего использования
- > Решения по хранению отработавшего топлива
- > Вывод объектов из эксплуатации по завершении срока их службы



11000
сотрудников

Сектор передачи и распределения (ПиР) АРЕВА

Ведущая компания мира в области ПиР

► **Бизнес АРЕВА в сфере ПиР: 3.7 млрд. евро – объем продаж в 2006 г.**

*Подстанции высокого и среднего напряжения
Решения по энергосетевому управлению*



*Распределение заказов (на
2006 г.)*



НОВЫЕ АЭС

Единый поставщик при постройке новой АЭС

- Ведущиеся десятилетиями проекты на действующих АЭС (опыт и инновации)
- Техническое проектирование и изготовление компонент
- Управление проектами
- Промышленная инфраструктура и платформа
- Прочные связи с органами регулирования и государственной власти

**Уверенность
в технологии
и развертывании**

ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И УСЛУГИ

Продукты и услуги для действующего парка

- Конверсия и обогащение урана
- Проектирование и производство топлива
- Ремонт и замена компонент
- Инжиниринг и услуги
- Обращение с ОЯТ
- Управление ППР
- Инспектирование и управление имуществом

**Уверенность
в оптимизации парка
сегодня и завтра**

ПОДДЕРЖКА ЭКСПЛУАТАЦИИ

Помощь в эксплуатации на основе опыта и знаний

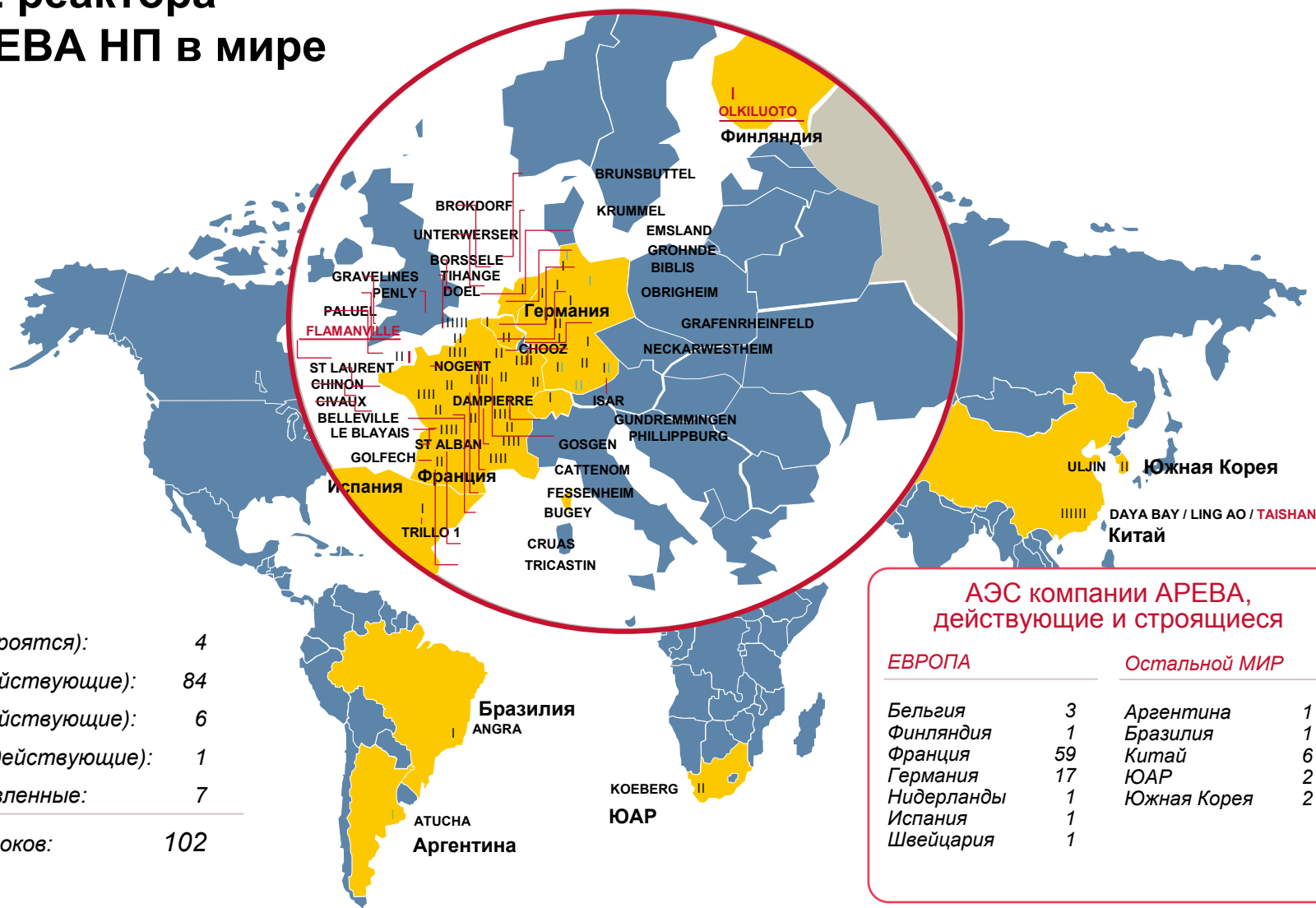
- Уникальный набор инженерных ресурсов во всех областях техники
- Технический тренажер
- Группа пользователей
- Технические центры обучения
- Организация аварийного реагирования

**Партнерство
в постоянном улучшении
эксплуатационных параметров**

**Организацию поддерживают
38 000 ядерных экспертов**

AREVA имеет опыт строительства ста двух реакторов

▶ 102 реактора AREVA НП в мире



█ EPR (строятся):	4
█ PWR (действующие):	84
█ BWR (действующие):	6
█ PHWR (действующие):	1
Остановленные:	7
Всего блоков:	102

АЭС компании AREVA, действующие и строящиеся

ЕВРОПА		Остальной МИР	
Бельгия	3	Аргентина	1
Финляндия	1	Бразилия	1
Франция	59	Китай	6
Германия	17	ЮАР	2
Нидерланды	1	Южная Корея	2
Испания	1		
Швейцария	1		

Портфель реакторов AREVA

Портфель реакторов AREVA

- > Легководные реакторы (LWR) – основной тип действующих реакторов с 88-процентной* долей на мировом рынке
- > AREVA располагает двумя технологиями LWR:
 - Реакторы с водой под давлением (75%* всех действующих LWR)
 - EPR
 - ATMEA 1
 - Кипящие реакторы (25%* всех действующих LWR)
 - SWR 1000
- > Предлагая заказчикам свои реакторы, AREVA опирается на проекты, использующие самые современные технологии, и на богатый опыт, полученный от реализованных ранее проектов.

* в % от общей установленной мощности

Реактор EPR

EPR – эволюционный проект, основанный на опыте создания современных реакторов

		EPR	N4 Фраматом	Конвой Сименс
Тепловая мощность	МВт(т)	4300-4500	4250	3850
Электрическая мощность	МВт(э)	~1600	1500	~1400
КПД	%	~37	~35	~36
Кол-во первых контуров		4	4	4
Кол-во топливных сборок		241	205	193
Срок службы	лет	60	40	40



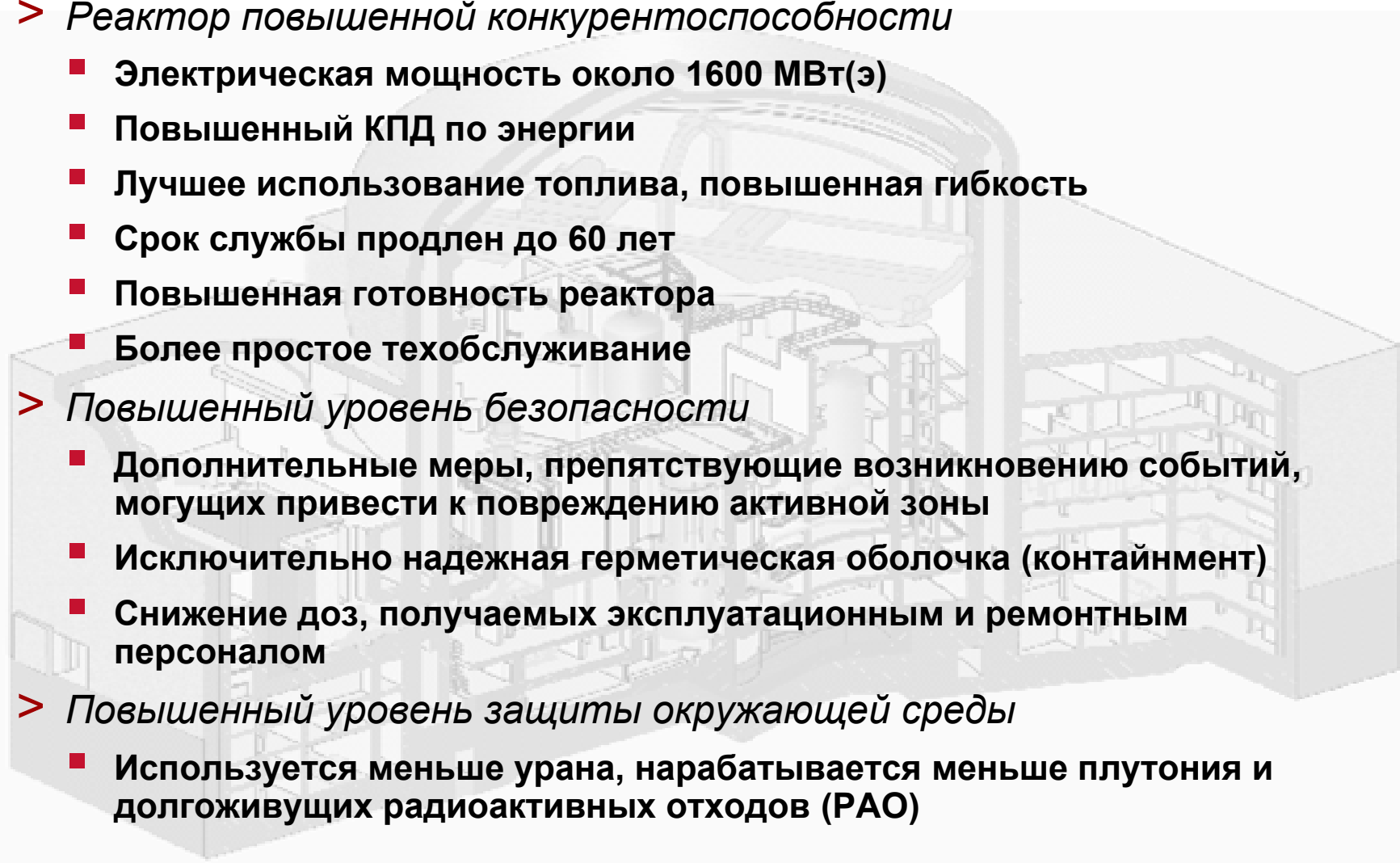
- Шуз 1+2
- Сиво 1+2

- Некар 2
- Эмсланд
- Изар 2

EPR – реактор третьего поколения

Основные характеристики

- > *Реактор повышенной конкурентоспособности*
 - Электрическая мощность около 1600 МВт(э)
 - Повышенный КПД по энергии
 - Лучшее использование топлива, повышенная гибкость
 - Срок службы продлен до 60 лет
 - Повышенная готовность реактора
 - Более простое техобслуживание
- > *Повышенный уровень безопасности*
 - Дополнительные меры, препятствующие возникновению событий, могущих привести к повреждению активной зоны
 - Исключительно надежная герметическая оболочка (контейнмент)
 - Снижение доз, получаемых эксплуатационным и ремонтным персоналом
- > *Повышенный уровень защиты окружающей среды*
 - Используется меньше урана, нарабатывается меньше плутония и долгоживущих радиоактивных отходов (РАО)

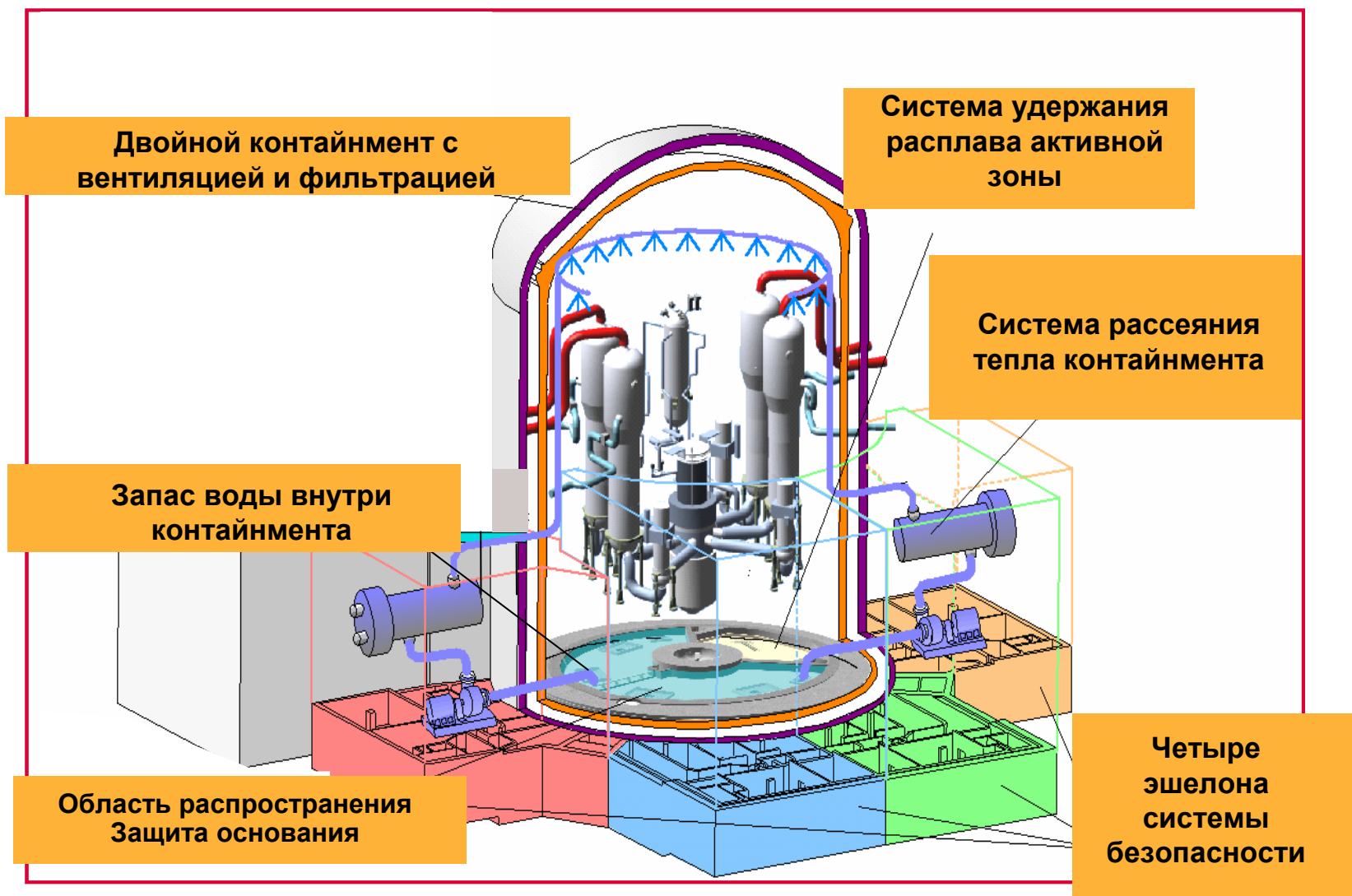


Общий вид реактора EPR



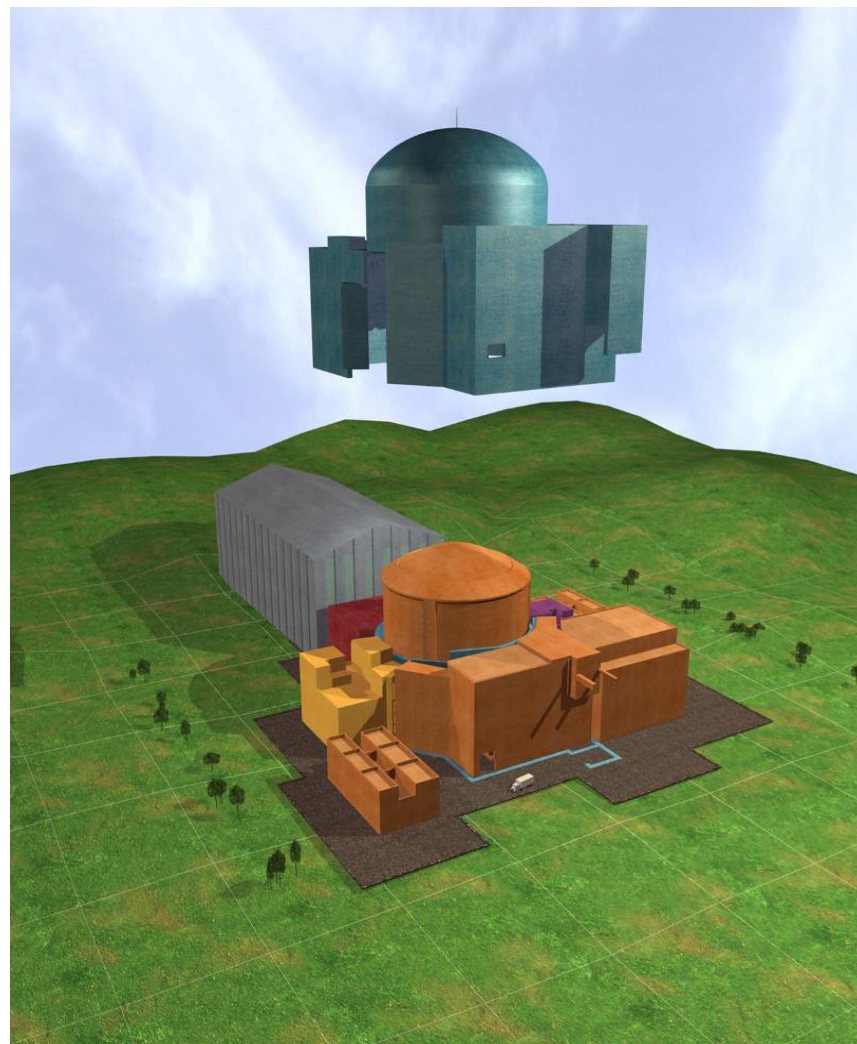
Усовершенствование EPR в сфере безопасности

Главные системы безопасности EPR



Защита от падения самолета

- > *Проектом предусмотрена защита на случай падения крупного пассажирского или военного самолета*
- > *Толстая оболочка из железобетона повышенной прочности защищает внутренние стены и конструкции от прямого воздействия и вызванных им вибраций*
 - *Здание реактора*
 - *Хранилище топлива*
 - *Два здания систем безопасности*



ATMEA 1

Отработанная технология

На основе отработанных передовых технологий EPR и APWR:

➤ *EPR = Отработанные технологии, основанные на опыте AREVA в реакторостроении (около 100 реакторов) и*

APWR = Отработанные технологии, основанные на опыте МНП в реакторостроении (23 реактора + 1 строящийся)

➤ *Как AREVA, так и МНП не прекращали строить АЭС и строят реакторы в настоящий момент*

➤ *Накоплен богатый опыт замены тяжелого оборудования*



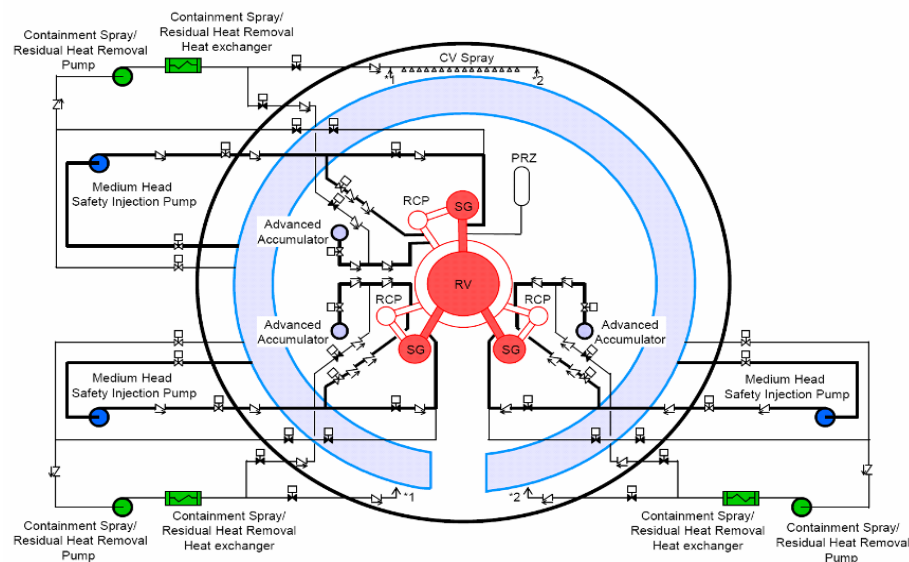
Отработанные и передовые технологии, которыми располагают обе материнские компании, имеющие богатый опыт, составят портфель технологий для АТМЕА 1

Аспекты безопасности АТМЕА 1

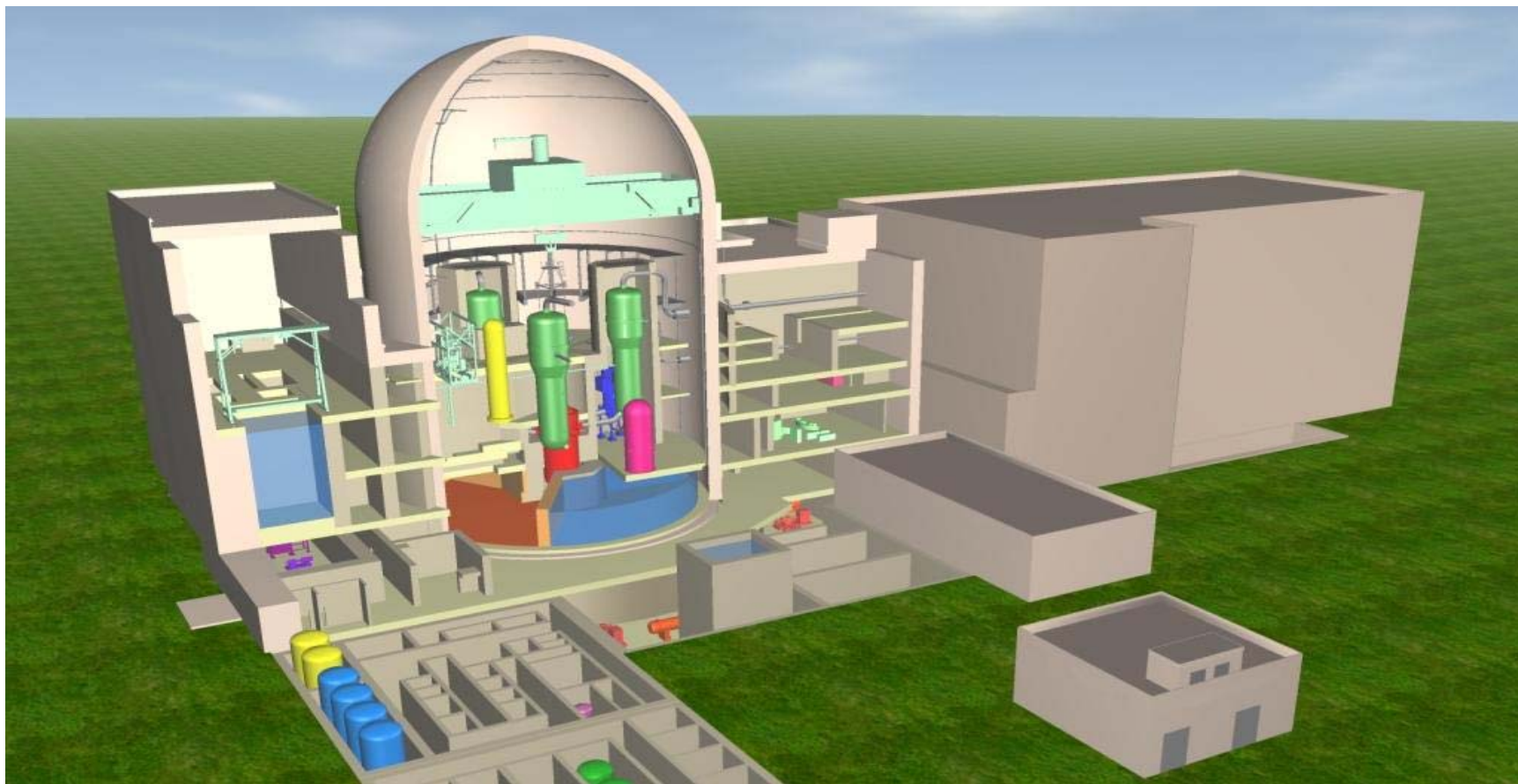
[Трехшелонная система для аварийного впрыска/управления/отвода остаточного тепла]

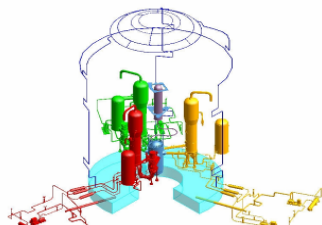
Высочайшая безопасность реактора третьего поколения

- > Надежная активная трехшелонная система безопасности с такими пассивными свойствами, как наличие усовершенствованных накопителей
- > Вероятность повреждения активной зоны со значительным выходом радионуклидов в десять раз ниже, чем в традиционных реакторах PWR



- > Четкое физическое разделение систем безопасности и эксплуатационных систем
- > Проектная защита от падения крупного коммерческого самолета
- > Долгосрочное сохранение целостности контайнмента в случае серьезных аварий с применением ловушки активной зоны; возможность контроля содержания водорода





Основные параметры АТМЕА1

Параметр	Описание
Тепловая мощность	2860 – 3150 МВт(т)
Электрическая мощность	1000 – 1150 МВт(э) (полезная)
Длительность рабочего цикла	от 12 до 24 месяцев
Загрузка топлива МОКС	может составлять от 0 до 100% топлива МОКС
Работа в режиме следования за нагрузкой	100 – 30%, 5%/мин, включая автоматический контроль частоты, мгновенный возврат к полной мощности и уменьшение стоков за счет регулирования переменной температуры
Длительность останова	для нормальной перегрузки топлива - менее 16 дней
Коэффициент готовности	более 92% в течение всего срока службы
Проектный срок службы	60 лет
Система первого контура	трехпетлевая компоновка
Система безопасности	трехэшелонная, надежная активная система с усовершенствованными накопителями
Смягчение последствий тяжелых аварий	ловушка расплава активной зоны и рекомбинаторы / выжигатели водорода сохраняют целостность контайнмента в течение длительного времени
Защита от падения самолета	значимые для обеспечения безопасности здания защищены от падения самолета своей укрепленной конструкцией и физическим разделением
Сейсмический статус	можно строить в зонах высокой сейсмичности
Отношение общественности	не требуется долгосрочного аварийного планирования
Соответствие требованиям регулирующих органов	соответствует требованиям во всем мире, включая США, Европу и Японию

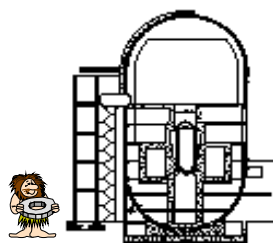
SWR 1000

Эволюция технологии AREVA в области кипящих реакторов

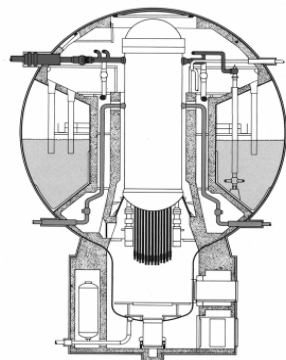
- Каль*
- Гундремминген А*
- Линген*

- Вюргассен*
- Брунсбюттел
- Филиппсбург 1
- Изар 1
- Туллнерфельд*
- Крюммель

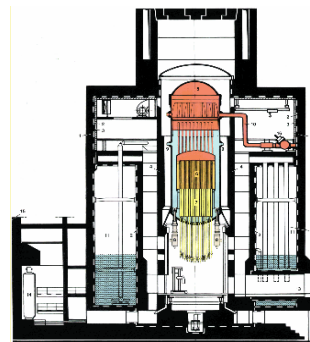
- Гундремминген В и С



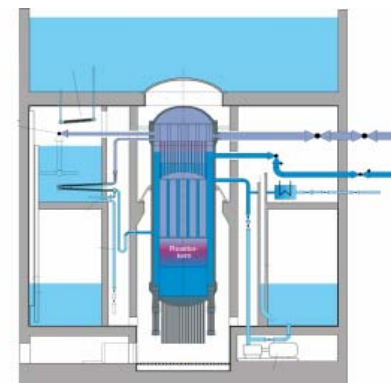
Максимальное давление в гермооболочке - 61



Линейка продукции 69



Линейка продукции 72

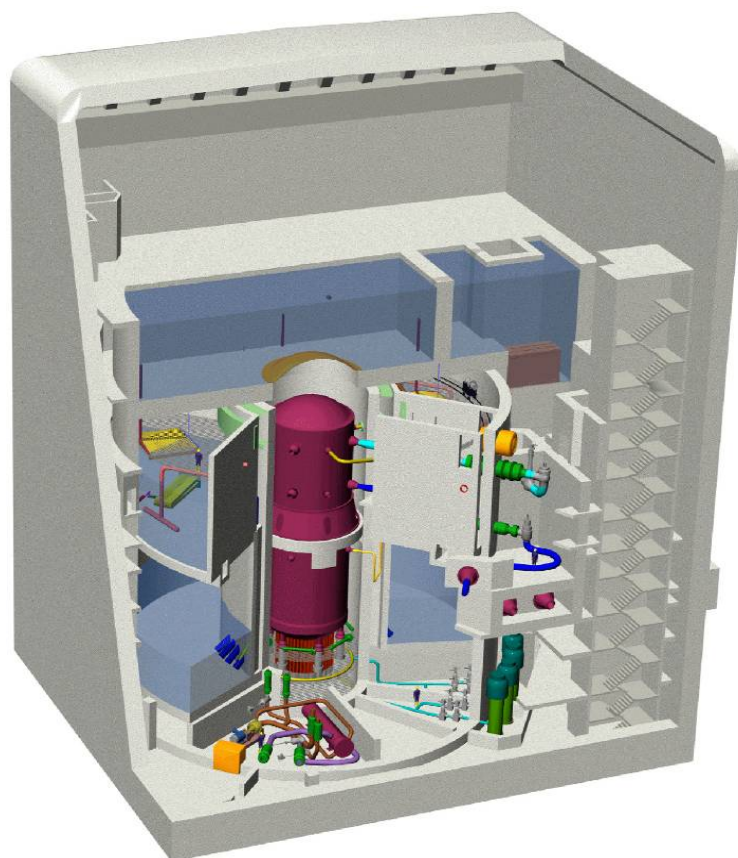


SWR 1000



(*) остановленные блоки

Реактор SWR 1000



Тепловая мощность	3 370 МВт
Полезная мощность	1 250 МВт
Полезный КПД	37 %
Тип ТВС	ATRIUM 12
Кол-во ТВС	664
Кол-во управляющих стержней	157
Высота активной зоны	3.0 м
Средняя плотность энерговыведения	51кВт/л
Общая высота корпуса высокого давления	23.81 м
Внутренний диаметр корпуса высокого давления	7.12 м
Проектное давление	88 бар
Кол-во насосов рециркуляции реакторной воды	8
Проектный срок службы	60 лет
Период строительства	48 мес.

Основные параметры SWR 1000

- Принципы обеспечения безопасности в SWR 1000

- Конденсатор охлаждения контейнента
- Клапан сброса давления, предохраняющий реактор от избыточного давления
- Аварийный конденсатор для отвода тепла из корпуса высокого давления
- Магистраль пассивного затопления активной зоны в случае аварии с потерей теплоносителя (LOCA)
- Магистраль затопления сухого бокса в случае аварии с расплавлением активной зоны
- Системы впрыска теплоносителя низкого давления и отвода остаточного тепла

