



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

**Проект организации строительства и
проект производства работ –
технологическая основа скоростного
строительства АЭС**

Докладчик:

Генеральный директор
ЗАО «Институт «Оргэнергострой»
Кокосадзе Э.Л.



ОРГЭNERГОСТРОЙ

Таблица 1. Основные показатели строительной технологичности проектов АЭС

Наименование показателя	Российские проекты с ВВЭР				Toshiba-Westinghouse			Toshiba-Hitachi-General Electric		Mitsubishi	AREVA	AECL
	В-320 1000 МВт	НВАЭС-2 1200 МВт	ЛАЭС-2 1200 МВт	АЭС «Белене» 1000 МВт	Sizewell B PWR 1188 МВт	Braidwood PWR 1170 МВт	AP-1000 1117 МВт	Leibstadt BWR 1220 МВт	ABWR Kashiwazaki- Kariwa 6	APWR 1700 МВт	EPR-1600 1600 МВт	Candu-6 728 МВт
Поколение АЭС	II	III	III	III	II	II	III	II	III	III	III	II
Бетон на сооружение пускового комплекса одного энергоблока АЭС, тыс. м ³	330	418,8	514	532	520	253	352	Нет данных	~305	350 ¹	~ 500	251
Вес металла на сооружение пускового комплекса одного энергоблока АЭС, тыс. т	83	103,2	76,1	110,6	65	40	71	65	Нет данных	50,2 ¹	62,5	34,8
Бетон основных зданий «ядерного острова», тыс. м ³	96,5	121,1	133,3	132,8	174,2	200	100	188	Нет данных	Нет данных	200	80
Арматура основных зданий «ядерного острова», тыс. т	39	27,9	24,9	35,8	13	15	12	18	Нет данных	Нет данных	40	22,8
М/к основных зданий «ядерного острова», тыс. т		7,8	2,8	6,8	20	6	25	16	Нет данных	Нет данных	12	11,9
Продолжительность строительно-монтажных работ, мес.	Факт 34	Прогноз 55	Прогноз 60	Прогноз 60	Факт 78	Факт 95*	Проект 36	Факт 96*	Факт 32	Проект 34,5	Прогноз Не менее 72	Факт 47
Удельный расход бетона на кВт мощности энергоблока	330	349	428	523	438		300			205	312	345
Технология сооружения основных зданий	Крупно-блочный монтаж	Отдельными элементами	Отдельными элементами	Отдельными элементами	Отдельными элементами	Отдельными элементами	Крупно-блочный монтаж	Отдельными элементами	Крупно-блочный монтаж	Крупно-блочный монтаж	Отдельными элементами	Частичное укрупнение

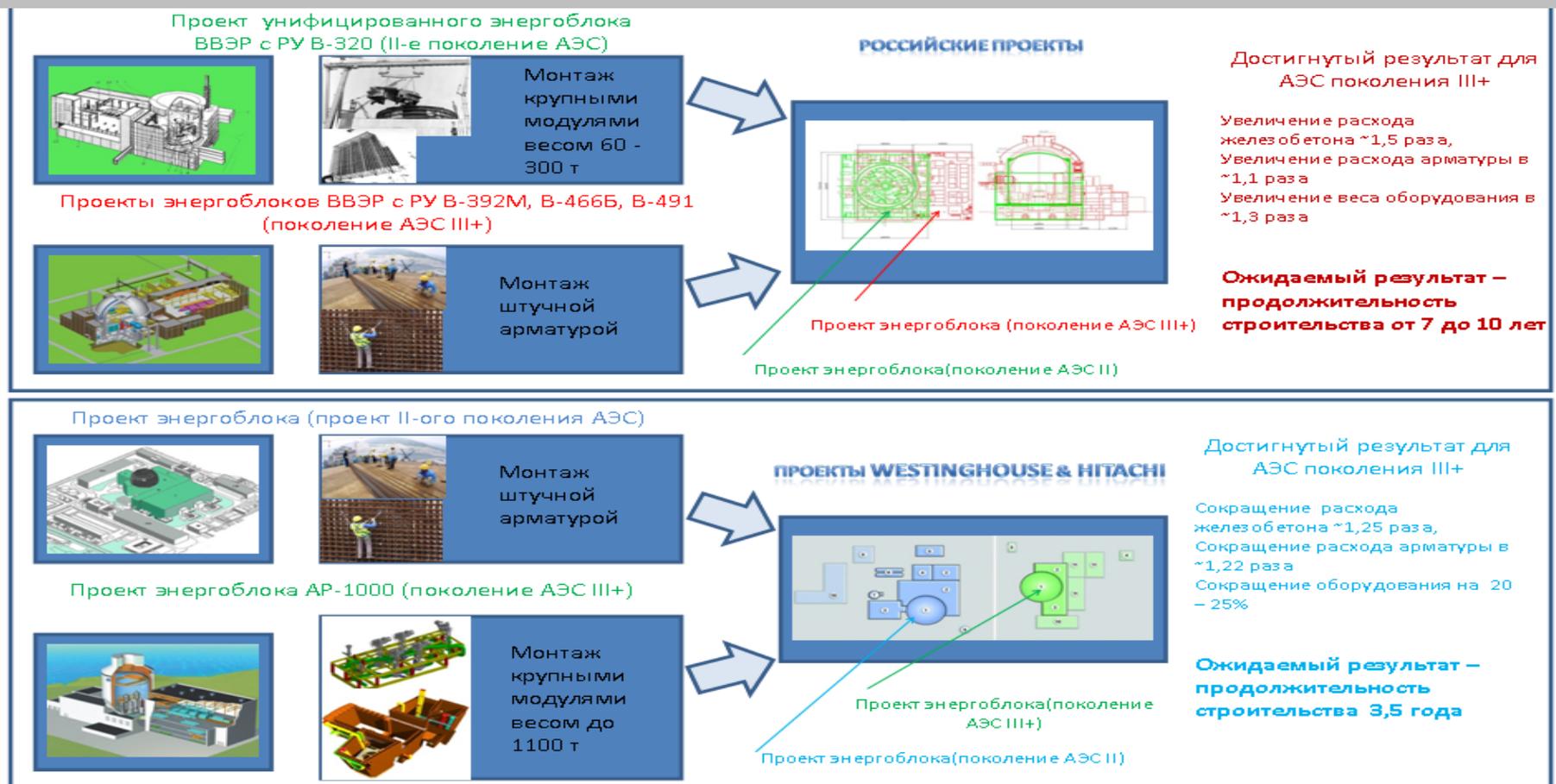
Примечание. * - отмечены проекты, выполнение которых было приостановлено в связи с авариями на ТМ1 НРР и ЧАЭС

¹ - источник информации Environmental Impact Assessment Report New Nuclear Power Plant in Lithuania August 27th 2008



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Рис 1. Состояние вопроса по строительству АЭС нового поколения





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Таблица 2. Сопоставление сроков строительства АЭС

Наименование показателя	ОТП-86 (В-320)	НВАЭС-2 (В-392М)	АЭС «Белене» (В-466Б)	ЛАЭС-2 (В-491)
Продолжительность строительства от первого бетона до энергопуска, мес.	58	53,5	55	60
Численность строительного персонала на промплощадке АЭС, тыс. чел.	8,8	8,4	7,7	10,3

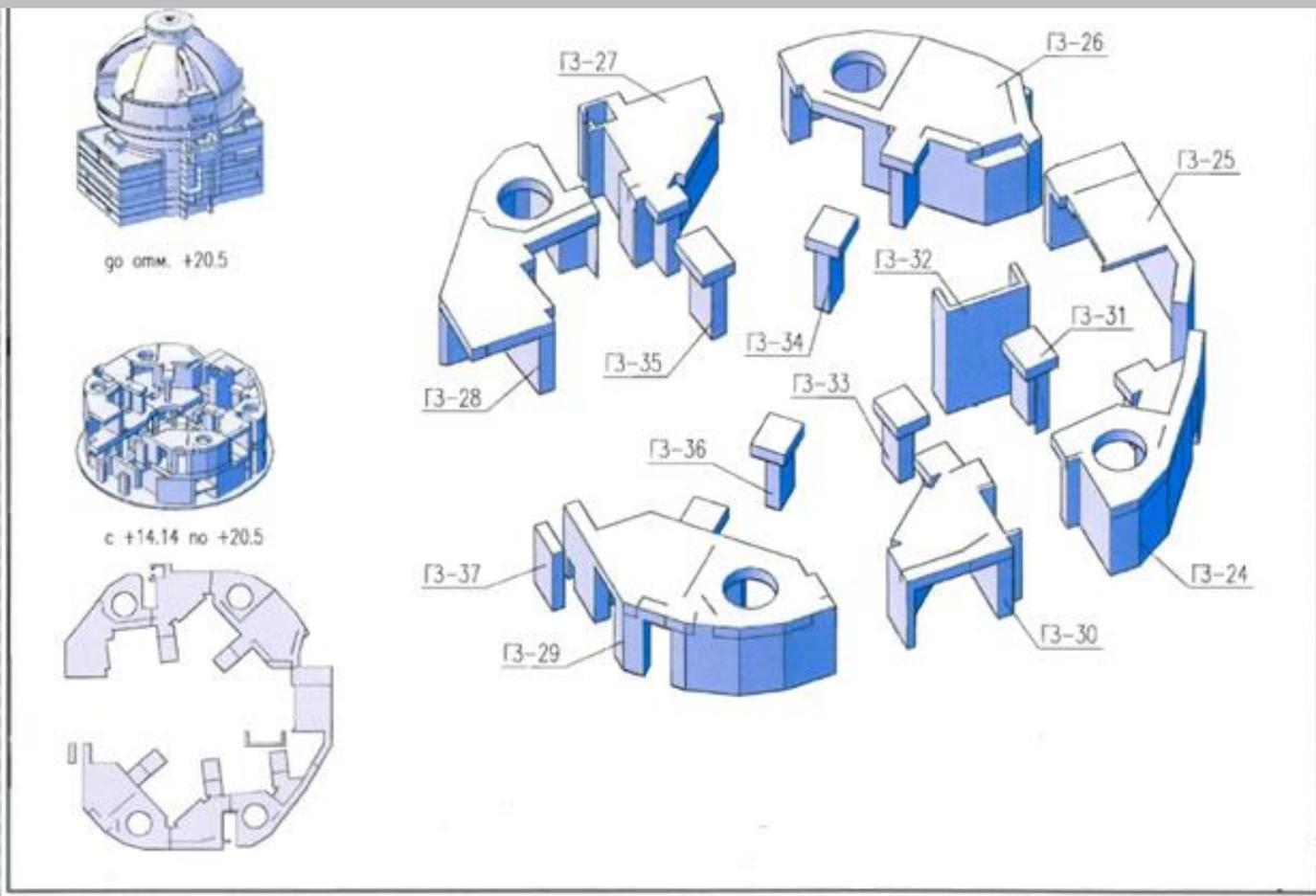
В таблице № 2 представлены планируемые сроки строительства отечественных АЭС с ВВЭР различных проектов и требуемая численность рабочего персонала в соответствии с ПОС.

Анализ представленных в таблице данных позволяет усомниться в возможности достижения запланированных темпов строительства в случае увеличения физобъемов на 15-25% и при известной проблеме с дефицитом квалифицированных строительных кадров эти сомнения становятся уверенностью.



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

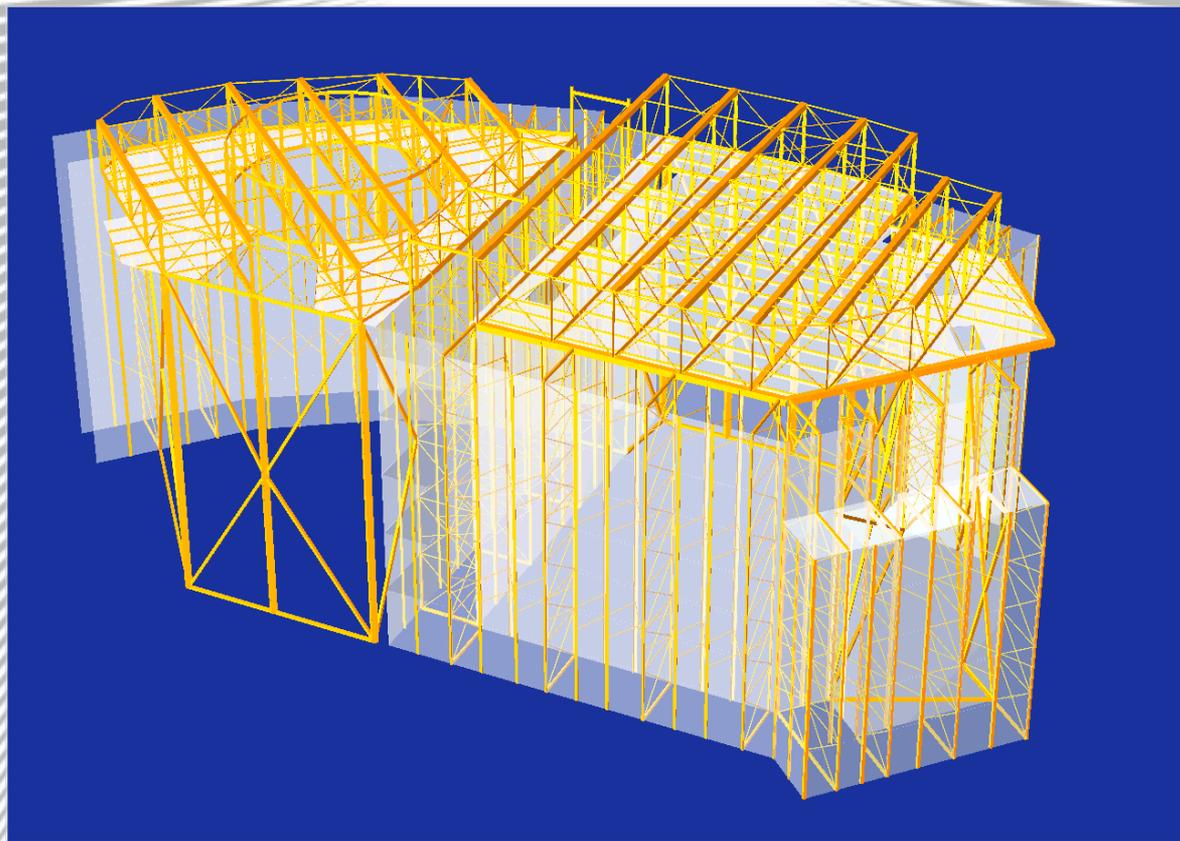
Схема разбивки строительных конструкций на монтажные блоки





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Пример конструктивных решений блока гермозоны





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

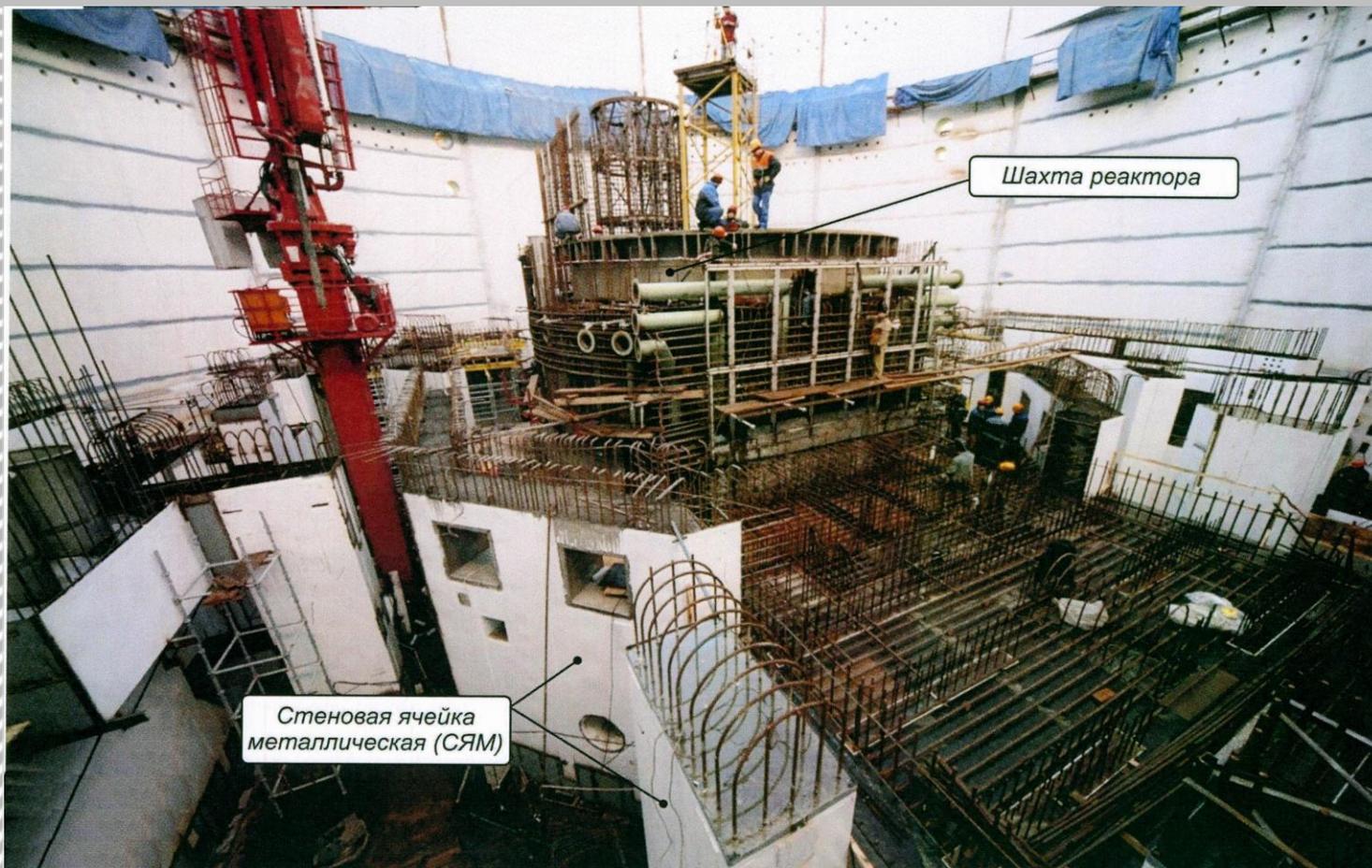
Монтажный блок шахты ловушки. НВАЭС-2





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Нововоронежская АЭС-2, Здание реактора 10 УА



Шахта реактора

Стеновая ячейка
металлическая (СЯМ)



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Монтаж блока внутренней защитной оболочки. НВАЭС-2





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

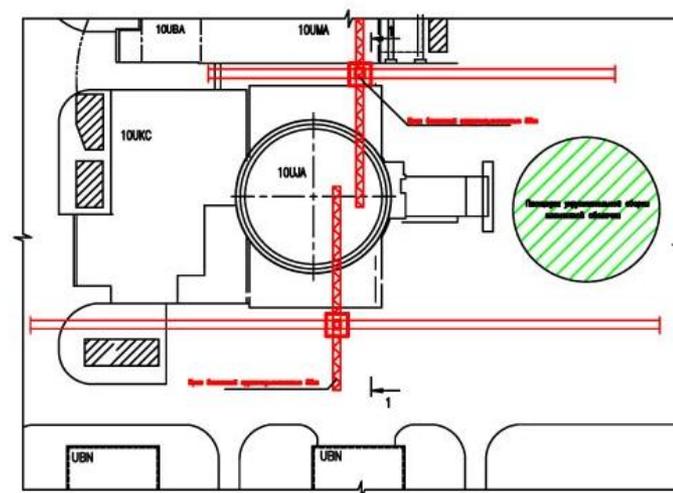
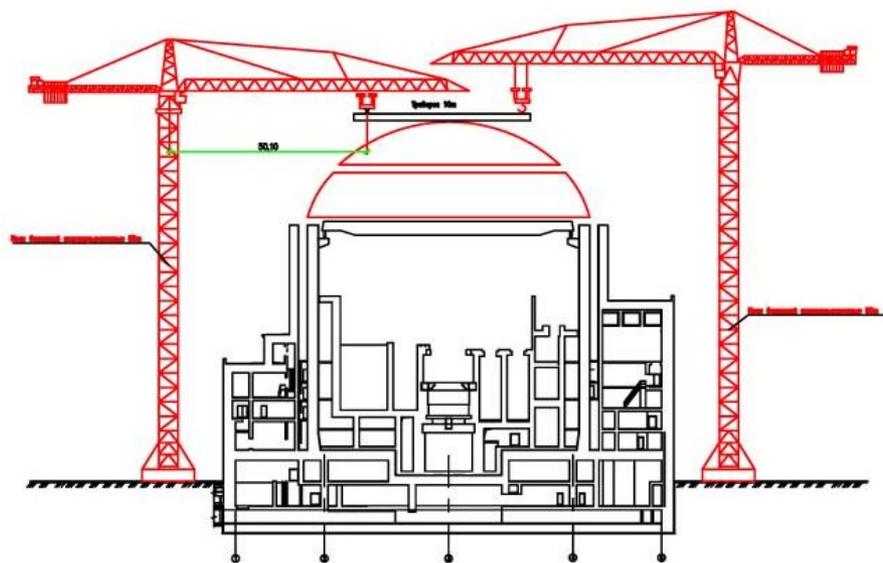
Стеновой арматурный каркас здания УКС НВАЭС-2





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Схема механизации строительства реакторного здания. Вариант 1

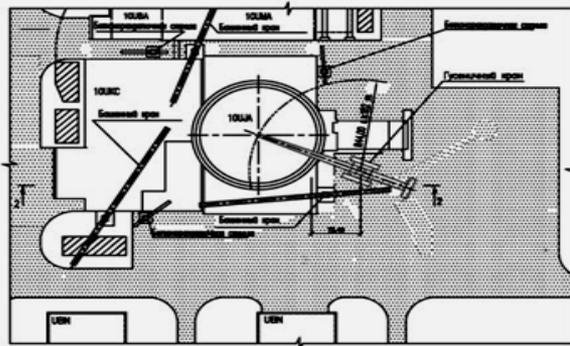




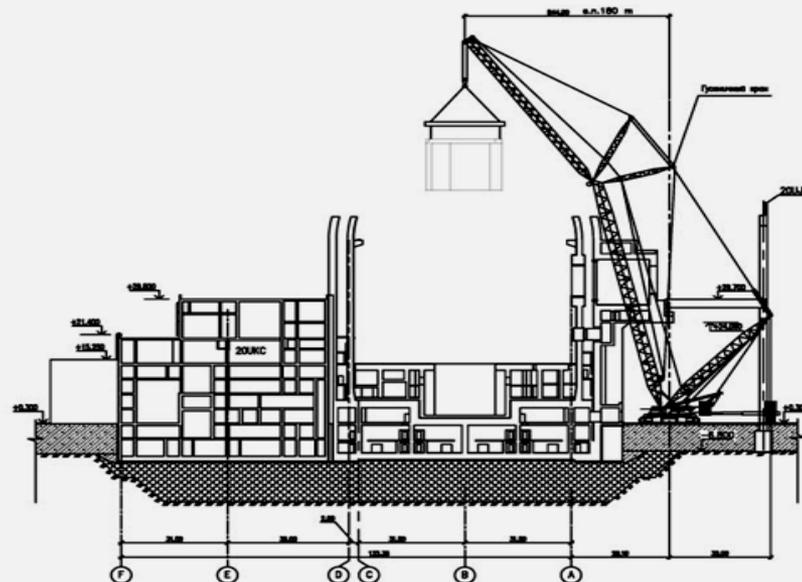
ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Схема механизации строительства реакторного здания. Вариант 2

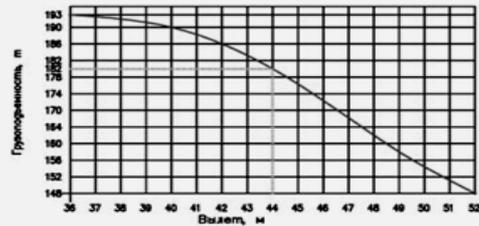
ПЛАН



РАЗРЕЗ 2-2



Кривая грузоподъемности крана





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Балаковская АЭС



Монтаж козловым краном модуля гермозоны весом 200 т.



Монтаж корпуса реактора по методу «открытый верх»



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Основные показатели работ на сооружении пускового комплекса АЭС (по российским и зарубежным проектам)

- Объем бетонных работ – 380 – 560 тыс. м³
- Количество конструкционного металла и строительной арматуры – 75 – 100 тыс. т
- Масса смонтированного технологического оборудования – около 6-7 тыс. т
- Длина смонтированных трубопроводов большого диаметра- 70-80 тыс. п.м
- Длина трубопроводов малого диаметра 130 тыс. п.м.
- Количество сварных стыков при тепломонтажных работах – более 120 тысяч
- Общая длина кабельных коммуникаций – более 2,1 – 2,5 млн. п.м



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Мероприятия ПОС обеспечивающие высокие темпы строительства АЭС





ОРГЭNERГОСТРОЙ

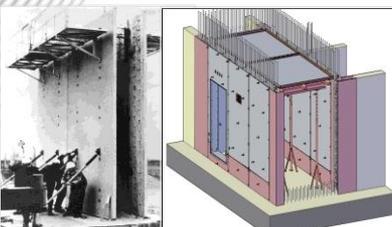
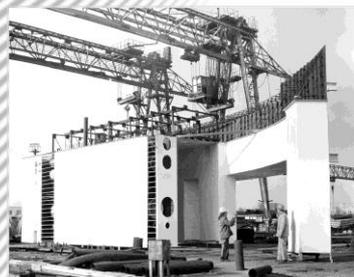
Мероприятия ППР обеспечивающие высокие темпы строительства АЭС

Применение прогрессивных технологий производства работ

Внедрение технологичных методов стыковки стержневой арматуры



Применение несъемной опалубки из стального листа, фибробетона и железобетона



Применение новых материалов и технологий:

- бетонов высоких марок с высокой подвижностью при укладке
- использование проникающей гидроизоляции;
- использование огнезащитных панелей для повышения огнестойкости конструкций



Автоматическая сварка в процессе строительных и тепломонтажных работ



Использование технологии протяжки кабелей и новых методов их соединения





ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Основные условия успешной реализации строительного периода

- Проектная документация должна быть выполнена не менее чем на 80%;
- Проект производства работ и технологические карты должен стать составной частью проекта;
- К началу строительства должны быть определены подрядные организации и ознакомлены с проектами ОС и ПР, что позволит им закупить необходимое оборудование, изготовить оснастку и обучить персонал;
- К началу основного периода строительства должно быть закончено строительство производственной базы
- Должна быть создана социальная и жилая инфраструктура для временного проживания строительного персонала



ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

Адрес:

**115114, Российская Федерация, Москва,
Дербеневская набережная, 7, стр.10**

Тел: +7(495)287-88-72; Факс: +7(495)287-88-73;

E-mail: post@ioes.ru

Skype: [ioes.ru](https://www.skype.com/people/ioes.ru);

SIP: [0026098513@sipnet.ru](https://www.sipnet.ru/0026098513)