



# Инжиниринг при вводе в эксплуатацию новых энергоблоков АЭС

Генеральный директор ОАО «Атомтехэнерго»  
Сааков Э.С.

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Ввод в эксплуатацию – это один из важнейших этапов сооружения новых энергоблоков АЭС, во время которого системы и оборудование энергоблока АЭС начинают функционировать и проверяться на их соответствие проекту. Он включает подготовительный этап, начинающийся с момента утверждения проекта энергоблока, предпусковые наладочные работы, физический и энергетический пуски, опытно-промышленную эксплуатацию и завершается сдачей энергоблока АЭС в промышленную эксплуатацию и выдачей в соответствии с Градостроительным кодексом РФ разрешения на его ввод в эксплуатацию уполномоченной организацией, осуществляющей государственное управление использованием атомной энергии – Госкорпорации «Росатом».

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Инжиниринг при вводе в эксплуатацию энергоблоков АЭС обусловлен тем, что энергоблок АЭС не является «изделием», которое можно спроектировать, сконструировать, изготовить, проверить и комплектно поставить на площадку сооружаемой АЭС без детальной его проверки на работоспособность в соответствии с проектом.

Нормативные документы по безопасности АЭС требуют, чтобы предпусковые наладочные работы, физический и энергетический пуски и освоение мощности до номинальной величины подтвердили, что энергоблок АЭС в целом, а также системы (элементы), важные для безопасности, выполнены и функционируют в соответствии с проектом, выявленные недостатки устранены.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Для перевода сооружаемого энергоблока из построенного и смонтированного состояния в состояние, при котором энергоблок может безопасно и надежно и в соответствии с проектом работать по своему назначению – выработка и поставка электрической и тепловой энергии, требуется:

- выполнить анализ проекта сооружаемого энергоблока АС и выявить несоответствия, которые влияют на работоспособность оборудования и систем и на выполнение их проектных функций по технологической и электрической части, и по АСУ ТП, алгоритмам управления, защитам и блокировкам и т.п.;
- разработать проектно-сметную, организационно-техническую и пусконаладочную документацию, графики и т.п., необходимые для подготовки и выполнения работ по вводу в эксплуатацию сооружаемого энергоблока АЭС;

*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

- подготовить и выполнить пусконаладочные работы и испытания на системах и оборудовании энергоблока на всех этапах ввода в эксплуатацию энергоблока АЭС;
- выполнить техническое руководство вводом энергоблока АЭС в эксплуатацию, включая планирование, координацию взаимодействия исполнителей работ и обеспечение руководства проведением пусконаладочных работ в соответствии с программами, методиками испытаний и организационно-технической документацией по вводу энергоблока АЭС в эксплуатацию;
- представить отчетную документацию по выполненным работам.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Инжиниринговая деятельность ОАО «Атомтехэнерго»  
планируется исходя из действующей «дорожной карты» (слайд 7)

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

## Программа сооружения и ввода в эксплуатацию на 2010-2015 г.г.

АЭС "Бушер", Иран		Ленинградская АЭС-2, блок 1			
Ростовская АЭС, блок 2	Калининская АЭС, блок 4	Нововоронежская АЭС-2, блок 1		Нововоронежская АЭС-2, блок 2	Ленинградская АЭС-2, блок 2
2010	2011	2012	2013	2014	2015
АЭС ""Куданкулам", Индия, блоки 1 и 2		Белоярская АЭС, блок 4		Ростовская АЭС, блок 3	

*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Генеральный подрядчик по ПНР обеспечивает выполнение работ по вводу в эксплуатацию на всех этапах сооружения энергоблока АЭС. Инжиниринг является как по объему, так и по содержанию, комплексным, обеспечивающим безопасный и надежный ввод в эксплуатацию вновь сооружаемых энергоблоков АЭС в России и за рубежом в соответствии с нормативно-технической документацией по безопасности, действующей в атомной энергетике.

Типовая схема взаимодействия участников сооружения энергоблока АЭС предусматривает различные процедурные отношения и представлена на слайде 9.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.

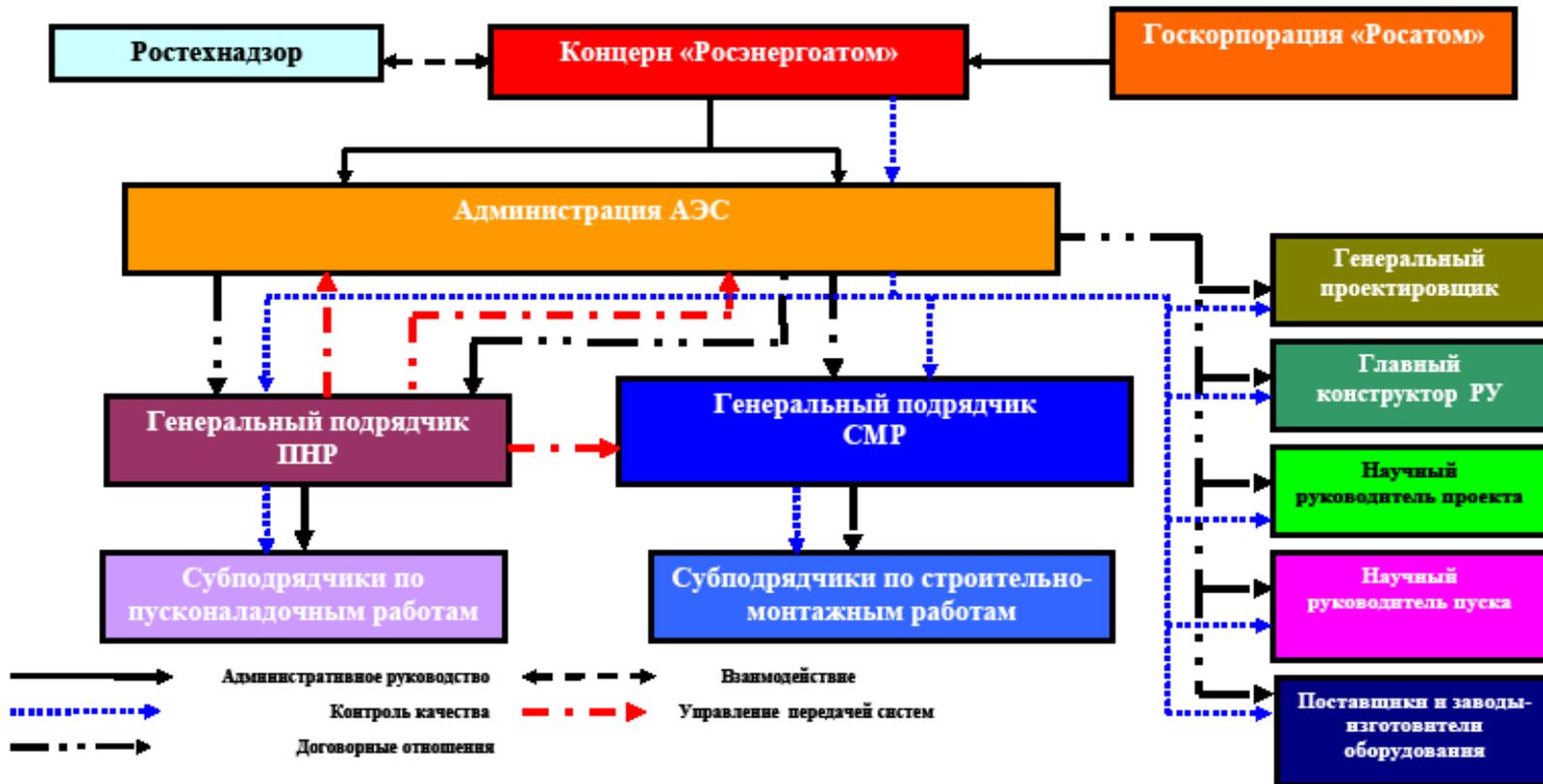


РОСАТОМ

# Схема взаимодействия участников сооружения АЭС



АТОМТЕХЭНЕРГО



АТОМТЕХЭНЕРГО

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Генеральный подрядчик по ПНР при выполнении работ на энергоблоке взаимодействует со всеми участниками ввода энергоблока в эксплуатацию, а также со своими подрядчиками. Типичный перечень подрядчиков приведен на слайде 11.

*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ

## Список подрядчиков ОАО «Атомтехэнерго»



АТОМТЕХЭНЕРГО

	Наименование
1	ОАО «Атоммашэкспорт»
2	ВНИИА
3	ВНИИАЭС
4	ВНИИАМ
5	ВЦ ВНИИАМ
6	НПП ВНИИЭМ
7	ВНИИТФА
8	Диаконт
9	Диапром
10	Интеравтоматика
11	Ижорские заводы
12	ИНЭСС
14	ОАО КТЗ
15	ОАО ОКБМ
16	ОРГРЭС
17	ОАО «ОКБ Гидропресс»
18	ЛМЗ
19	ПЭМ
20	РНЦ Курчатовский институт
21	Титанэнергоналадка

	Наименование
23	ПНУ СЗЭМ
25	СОВАСАТОМ
26	СНИП Систематом
27	ЗАО СЕЗАМ
28	СКЭМ
29	СЗМ
30	СМНУ
31	НИЦ СНИП
32	НИИС
33	Техэнерго
34	Турбоатом
35	ЦНИИТМАШ
36	ЦЭМ
37	НИЦЭ Центрэнерго
38	ЭСКМ
39	Энергоопора
40	ЭЦМ
41	ЭНИЦ
42	ЭСМ
43	Электросила
44	Энергоинсталляция
45	НТЦ Энергонасос

АТОМТЕХЭНЕРГО

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

При осуществлении инжиниринговой деятельности, ОАО «Атомтехэнерго» как Генподрядчик по ПНР взаимодействует с заказчиками и субподрядчиками в рамках действующих процедур закупок. Учитывая сложность и разноплановость выполняемых работ, количество привлекаемых подрядчиков достаточно велико.

Стандарт закупок позволяет осуществлять объективный выбор поставщиков при условии своевременного планирования и подготовки необходимой качественной документации для проведения процедур закупки.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Работы по вводу энергоблока в эксплуатацию начинаются после утверждения заказчиком проекта сооружаемого энергоблока АЭС и завершаются после получения разрешения на ввод энергоблока в эксплуатацию от Госкорпорации «Росатом».

Важную роль, безусловно, при вводе в эксплуатацию энергоблока АЭС играет Заказчик и, соответственно администрация АЭС, которая является ключевым игроком при сооружении энергоблока. Схема взаимодействия представлена на слайде 14.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ

## Области ответственности при вводе в эксплуатацию энергоблока АЭС



АТОМТЕХЭНЕРГО

### Администрация АЭС: Эксплуатационный режим в помещениях и на системах

Администрация АЭС:  
Контроль безопасности проведения работ на системах

Администрация АЭС:  
Эксплуатация, включая техобслуживание и ремонт

Генподрядчик СМР:  
Завершение строительномонтажных работ

Генподрядчик ПНР:  
Пусконаладочные работы и испытания

*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Фактическая продолжительность работ по вводу в эксплуатацию энергоблоков АЭС в значительной степени определяется степенью реализации рисков в реальном процессе. При этом риски срыва запланированных сроков проведения работ можно разделить на два типа:

- риски, которые можно экспертно оценить исходя из опыта пуска референтных энергоблоков (детерминированные риски) и которыми можно управлять;
- риски, которые связаны с разработкой оборудования, проектированием и сооружением энергоблока и выявляемые только при проведении испытаний (вероятностные риски) и возможность управления которыми сильно ограничена их скрытым характером.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Опыт выполнения работ по вводу в эксплуатацию показывает, что фактически сроки выполнения этих работ постоянно оказываются более длительными, чем планируется по графикам. В качестве примера рассмотрим реальные графики ввода в эксплуатацию энергоблоков Ростовской, Балаковской и Калининской АЭС, которые пускались в конце 80-х и в 90-х годах (слайд 17).

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

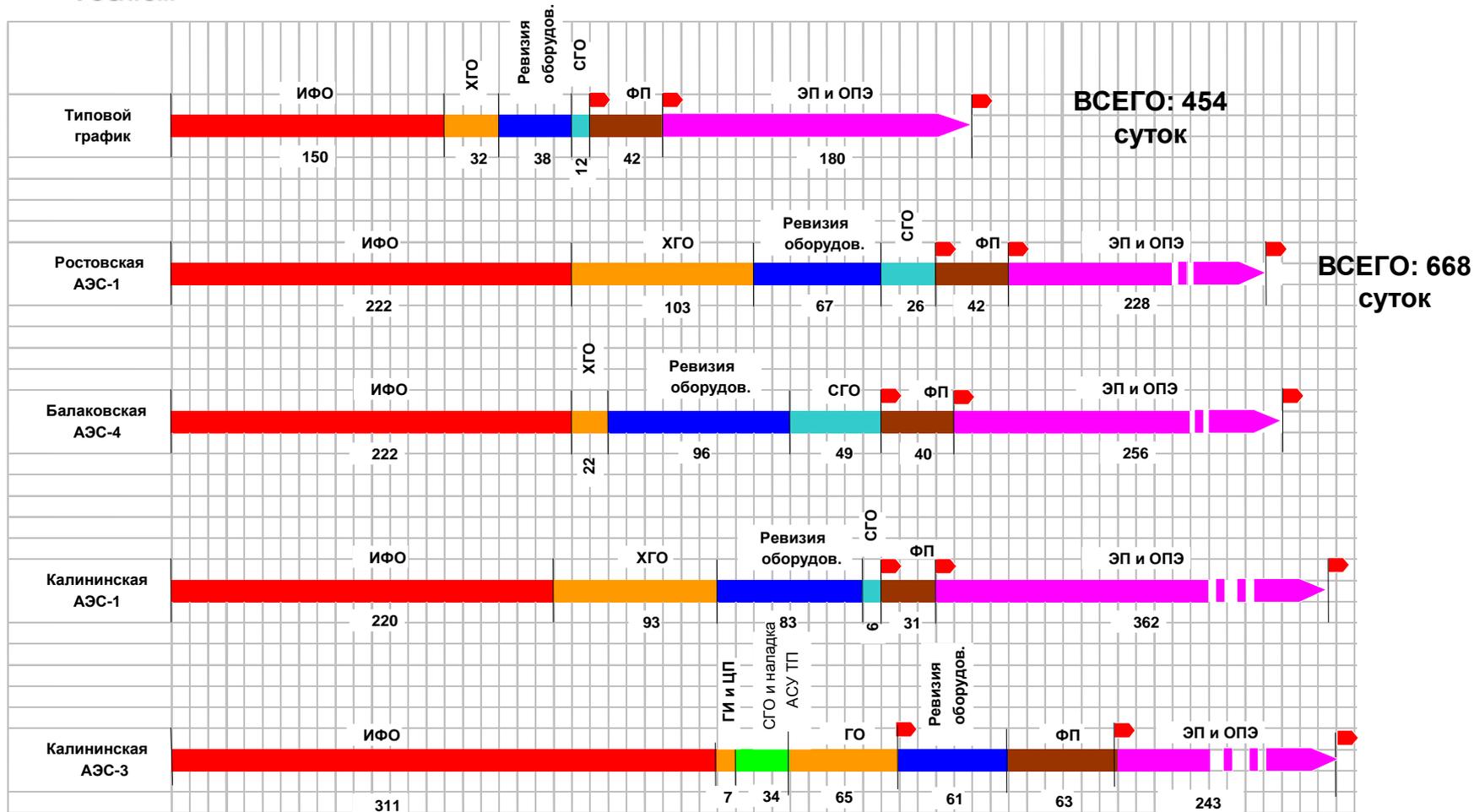
Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО



АТОМТЕХЭНЕРГО

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



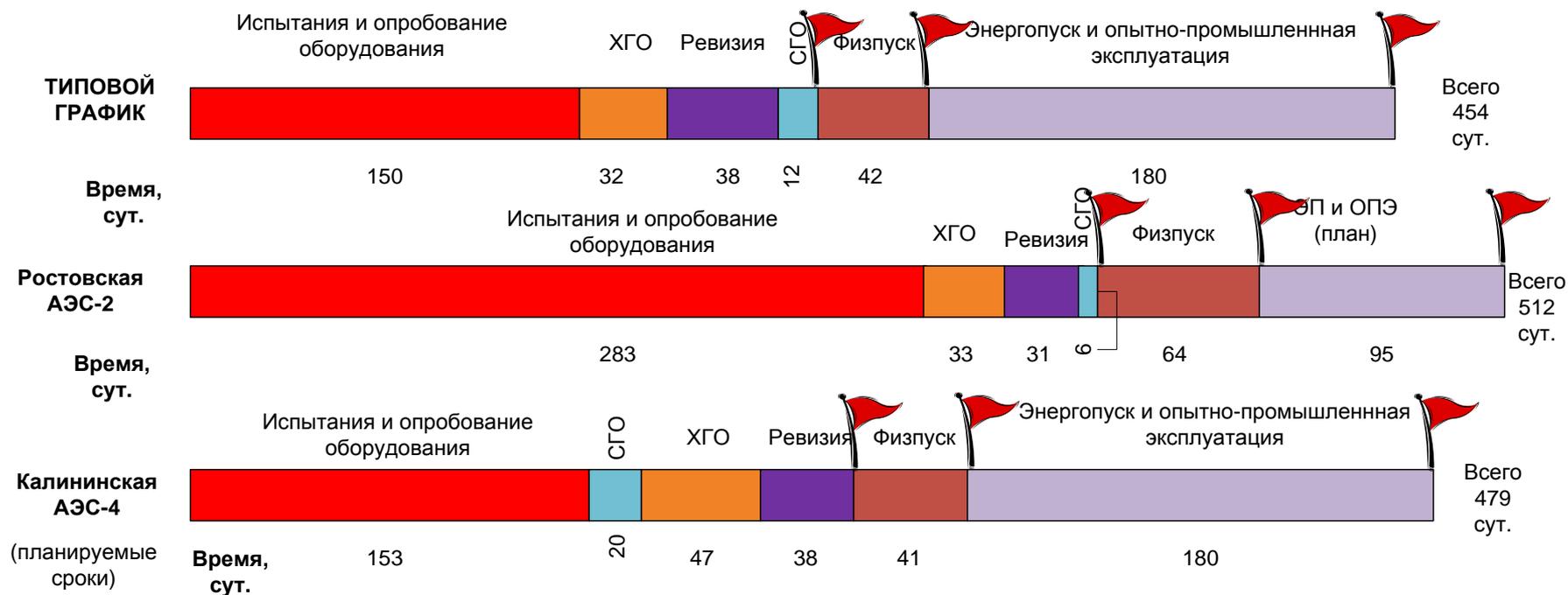
АТОМТЕХЭНЕРГО

За последние 10 лет ОАО «Атомтехэнерго» обеспечило ввод в эксплуатацию пяти энергоблоков АЭС с ВВЭР-1000 на Ростовской и Калининской АЭС и на АЭС «Тяньвань» в Китае. В настоящее время Общество ведет работы по вводу в эксплуатацию АЭС «Бушер» в Иране, энергоблока № 4 Калининской АЭС и выполняет пусконаладочные работы на Нововоронежской АЭС-2.

На слайде 19 приведен пример «свежего» графика выполнения работ по вводу в эксплуатацию энергоблока №2 Ростовской АЭС и пример планируемого графика по энергоблоку №4 Калининской АЭС. Из графиков на слайде 17 можно говорить об устойчивой тенденции по увеличению реальных сроков работ по вводу в эксплуатацию. В тоже самое время графики на слайде 19 указывают на возможность сокращения задержек в пуске энергоблоков и его приближение к типовому графику.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



АТОМТЕХЭНЕРГО

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Задачи ОАО «Атомтехэнерго» сегодня – это выполнение комплекса инжиниринговых работ по вводу новых энергоблоков АЭС в эксплуатацию, использование механизма ПСР в своей деятельности, выполнение комплекса работ по обеспечению эксплуатации действующих энергоблоков АЭС, включая реконструкцию, модернизацию и продление ресурса, участие в анализе новых проектов АЭС (АЭС-2006, ВВЭР-ТОИ и др.), разработке проектов АЭС, включая АСУ ТП, подготовка и переподготовка эксплуатационного и ремонтного персонала для АЭС в учебно-тренировочных центрах, наладочные, инжиниринговые, экспертные и консалтинговые услуги в области атомной и тепловой энергетики, осуществление инновационной деятельности.

*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Решение корпоративных задач отрасли в части компетенций инжинирингового предприятия Атомтехэнерго предусматривает разработку и внедрение инновационных методов, направленных:

- на реализацию наиболее оптимальных схем взаимодействия с Заказчиком, Генподрядчиком по СМР и со всеми участниками работ по вводу энергоблока в эксплуатацию;
- на сокращение сроков выполнения работ по вводу энергоблоков в эксплуатацию;
- на снижение затрат;
- на безусловное обеспечение безопасности, качества и надежности при вводе энергоблока в эксплуатацию.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

Успешное решение этих и других задач позволит ОАО «Атомтехэнерго» более эффективно выполнять поставленные задачи по вводу в эксплуатацию сооружаемых энергоблоков АЭС.

На слайдах 23-26 приведены фото энергоблоков АЭС, на которых специалисты ОАО «Атомтехэнерго» выполняли или выполняют в настоящее время работы по вводу в эксплуатацию.

*А Т О М Т Е Х Э Н Е Р Г О*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ

## Ростовская АЭС



АТОМТЕХЭНЕРГО



*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ

## Калининская АЭС



АТОМТЕХЭНЕРГО



*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ

## АЭС «Тяньвань» в Китае



АТОМТЕХЭНЕРГО



*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ

## АЭС «Бушер» в Иране



АТОМТЕХЭНЕРГО



*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.



РОСАТОМ



АТОМТЕХЭНЕРГО

# Благодарю за внимание

*АТОМТЕХЭНЕРГО*

Форум поставщиков атомной отрасли «АТОМЕКС-Северо-Запад»,  
Санкт-Петербург, 19-21 апреля 2011 г.