



РОСАТОМ

Региональный Форум-диалог
СОТРУДНИЧЕСТВО ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ АРКТИКИ

Мурманск, 26-27 сентября 2018 года

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»



ОБЩЕСТВЕННЫЙ
СОВЕТ

Госкорпорация
«Росатом»

МАЛАЯ ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА ДЛЯ АРКТИКИ

*Муратов О.Э., к.т.н., Общественный совет
Госкорпорации «Росатом»*

ОПОРНЫЕ ЗОНЫ РАЗВИТИЯ



РОСАТОМ



1. **Кольская** – развитие минерально-сырьевой базы Мурманской обл.;
 2. **Архангельская** – судостроение, машиностроение, логистика, лесопромышленный комплекс и туризм. Развитие добычи свинца, цинка и серебра и транспортной инфраструктуры для обеспечения освоения Арктики;
 - 3-4. **Ямало-Ненецкая и Коми** – развитие нефтегазохимического кластера и угледобычи. Планируется перспектива добычи на севере полуострова Ямал, на шельфе акваторий Обской и Тазовской губ Карского моря;
 - 5-6. **Таймыро-Туруханская и Норильск**. В настоящее время производится более 90% российского объема никеля, более 40 % меди, 98 % металлов платиновой группы, планируется расширение рудной базы и развитие угледобычи;
 7. **Северо-Якутская** – развитие транспортной инфраструктуры, реконструкция портов, создание высокотехнологичной Жатайской судовой верфи;
 8. **Чукотская** – развитие транспортной инфраструктуры
- Потребность в электроэнергии более 5 ГВт:**
- Добыча нефти – 0,24 ГВт;
 - Добыча и сжижение газа – 4,85 ГВт

НЕОБХОДИМОСТЬ МАЛОЙ ЯЭ



- Создание надежной системы рационального энергообеспечения для устойчивого социально-экономического развития Арктических территорий и опорных зон развития;
- Изоляция от единой энергосистемы;
- Дефицит собственной энерговыработки, основу которой составляют дизельные электростанции (стоимость электроэнергии 50-450 руб./кВт*ч);
- Продолжительность отопительного сезона более 300 дней в году;
- Техническая сложность и высокая стоимость доставки углеводородного топлива;
- Экологические проблемы использования углеводородного топлива

ТРЕБОВАНИЯ К АСММ



РОСАТОМ

- Когенерационный энергоисточник – на производство горячей воды и пара для нужд городов и промышленности расходуется в полтора раза больше топлива, чем электроэнергии;
- Наличие в составе не менее двух энергоблоков;
- Высокая маневренность;
- Повышенная надежность;
- Минимальное воздействие на окружающую среду;
- Серийное изготовление в заводских условиях;
- Максимальное сокращение объемов монтажных работ на площадке станции;
- Минимальное обслуживание энергоблока вплоть до полной автономности;
- Максимально возможный межремонтный период

- **БЕЗОПАСНОСТЬ:**

- не ниже безопасности АТЭЦ (СНиП 2.01.51-90)
- СЗЗ – промплощадка АСММ
- зона ПЗМ менее 5 км (НП-032-01)
- зона отселения – нет
- нет радиоактивности в СВ

- **МОЩНОСТЬ:**

- 200-300 МВт(э)
- оптимальная 250 МВт(э)

- **НАЛИЧИЕ ПРОТОТИПА**

- **КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ:**

- АЭС,
- ПГУ ТЭЦ,
- АЭС + котельная

КОРПУСНОЙ КИПЯЩИЙ РЕАКТОР ВК-300

по материалам презентации НИКИЭТ на Форуме Общественного Совета, ноябрь 2016



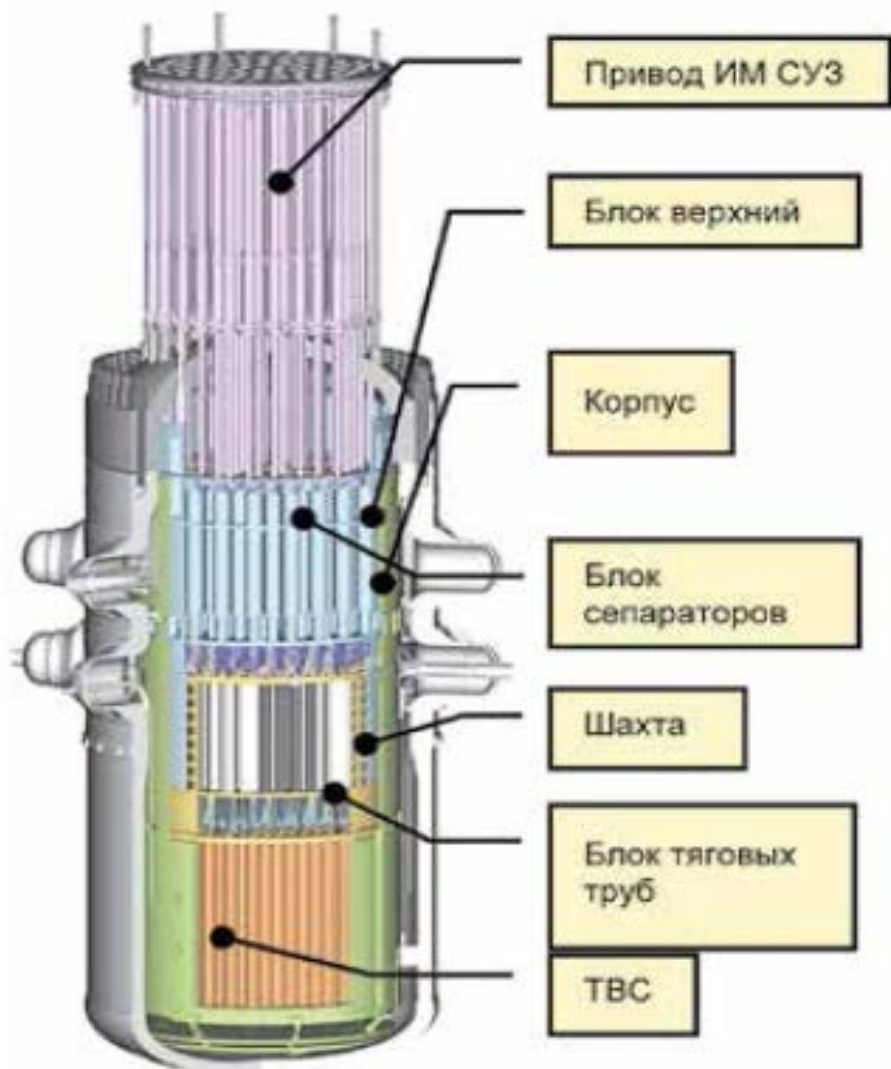
РОСАТОМ

Разработан специально для масштабного, экономически и коммерчески эффективного использования в ближней и среднесрочной перспективе в секторе региональной когенерационной энергетики:

- **Простота конструкции, пассивная безопасность:**
 - интегральная компоновка, одноконтурная схема;
 - всережимная естественная циркуляция теплоносителя;
 - пассивные системы безопасности
 - верхние приводы СУЗ
 - трехступенчатая сепарация
- **Максимальное использование отработанного оборудования:**
 - корпус, крышка, сепараторы – ВВЭР-1000,
 - ТВЭЛ – ТВС ВК-50
- **Использование опыта эксплуатации реактора ВК-50 в качестве теплоэнергетической установки**
- **Учет зарубежного опыта создания и эксплуатации корпусных кипящих реакторов**

КОРПУСНОЙ КИПЯЩИЙ РЕАКТОР ВК-300

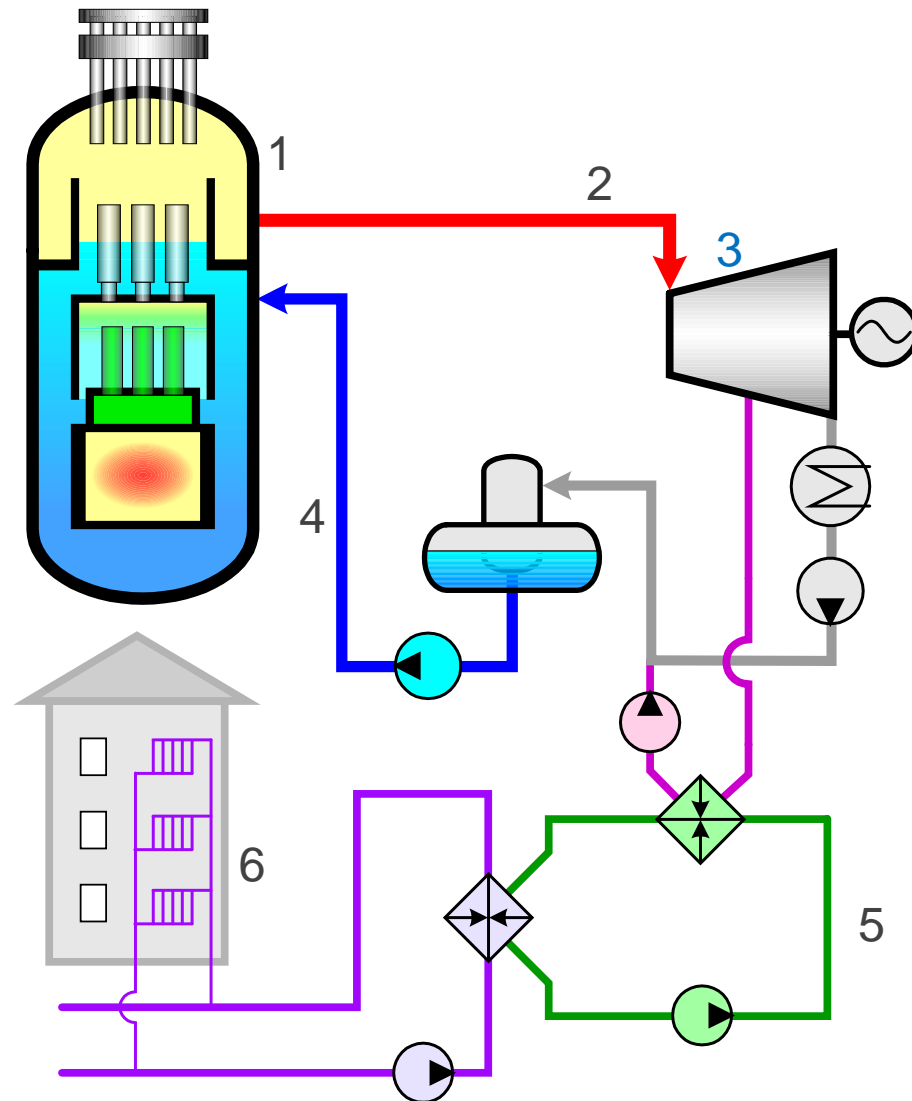
по материалам презентации НИКИЭТ на Общественном Совете, ноябрь 2016



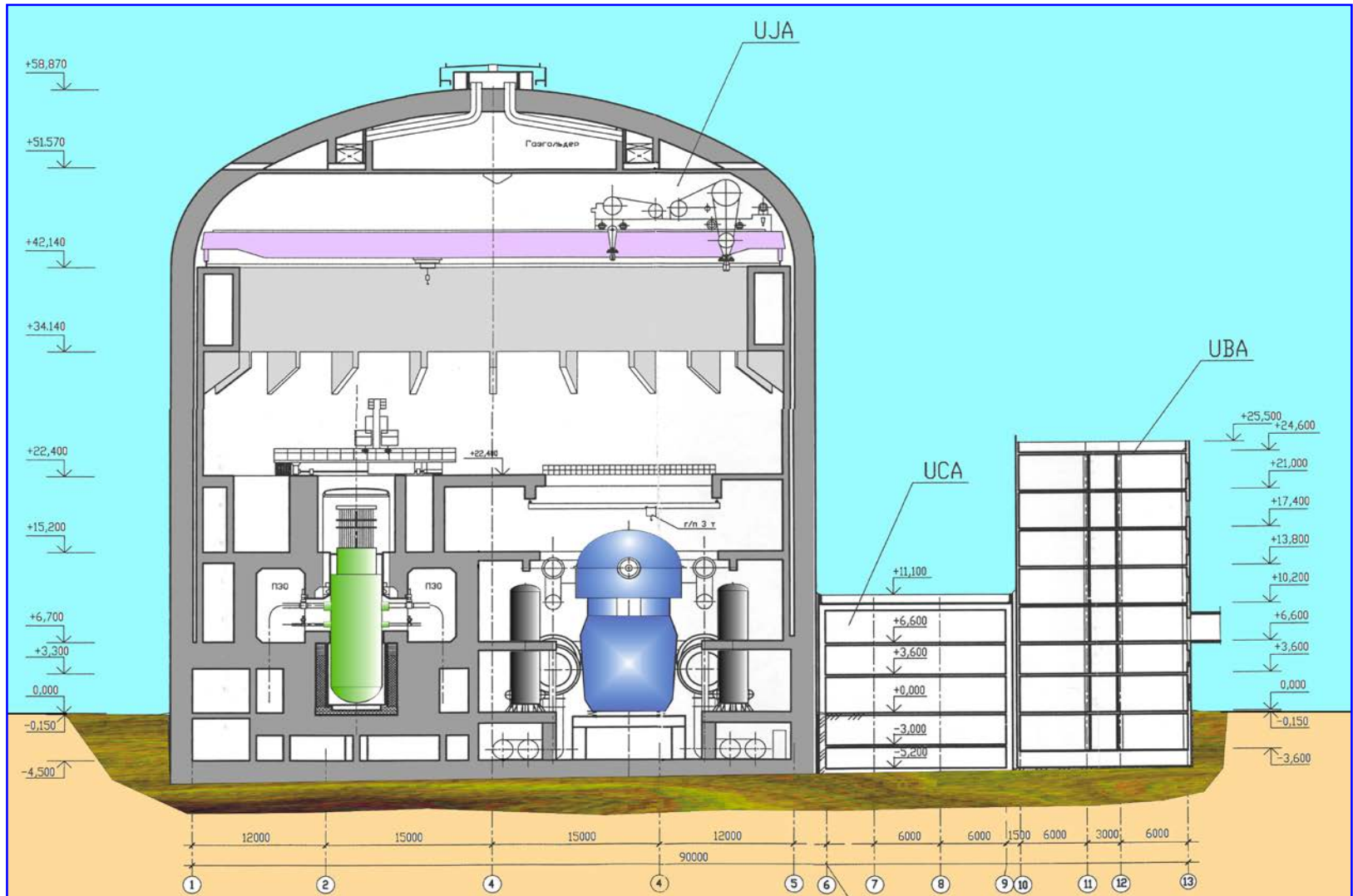
Номинальная тепловая мощность, МВт	750
Номинальная паропроизводительность, т/ч	1370
Температура пара на выходе из реактора, °С	285
Давление пара на выходе из реактора, атм	70
Температура питательной воды, °С	190

ЭНЕРГБЛОК С РЕАКТОРОМ ВК-300

- 1 – реактор ВК-300
- 2 – подача пара на турбину
- 3 – турбоустановка
- 4 – подача питательной воды в реактор
- 5 – теплофикационная установка
- 6 – потребитель тепла



ГЛАВНЫЙ КОРПУС АТЭЦ С ВК-300



ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВОЙ АТЭЦ С ВК-300



Наименование и размерность показателя	Значение
Число энергоблоков, шт.	2
Мощность АТЭЦ на клеммах генераторов, МВт(э), в режиме: <ul style="list-style-type: none">- номинальном- среднезимнем (теплофикационном)- среднелетнем (только горячее водоснабжение)	500 372 492
Мощность АТЭЦ по отпуску тепла потребителям, Гкал/ч, в режиме: <ul style="list-style-type: none">- номинальном- среднезимнем	800 600
Срок службы энергоблока, лет	60
Коэффициент полезного использования тепловой мощности реакторных установок АТЭЦ, %	63

❖ Повышенная безопасность обеспечивается за счет:

- пассивности инициирования и работы систем безопасности;
- отсутствия потребности в действиях оператора, во внешних источниках электроэнергии и воды;
- наличия двух защитных оболочек;

❖ Параметры безопасности:

- вероятность тяжелого повреждения АЗ – $2 \cdot 10^{-8}$ (норма – 10^{-5});
- все последствия аварий изолируются в границах площадки АТЭЦ



Показатели эффективности АТЭЦ с ВК-300	Значение
Простые показатели эффективности	
Период окупаемости, лет:	
- от начала проекта;	13.7
- от начала эксплуатации	7.7
Внутренняя норма доходности, %	12.9
Дисконтированные показатели эффективности	
Дисконтированный период окупаемости, лет:	
- от начала проекта	16.4
- от начала эксплуатации	10.4
Индекс доходности дисконтированных инвестиций	2.73

❖ **Высокая степень разработки проектных материалов:**

- Технический проект РУ ВК-300 ;
- Основные положения типового проекта АТЭЦ с РУ ВК-300;
- ОБИН пилотной Архангельской АТЭЦ

❖ **Для реализации проекта требуется:**

- завершение программы НИОКР (НИЦ КИ , НИИАР, ФЭИ, ЭНИЦ);
- актуализация разработанных проектных материалов;
- разработка проекта пилотной АТЭЦ;

❖ **Предложена кооперация организаций:**

- НИКИЭТ, Гидропресс, СПб АЭП, Ижорские заводы, НИИАР, НИЦ КИ;

❖ **Готовность промышленности к реализации проекта (80%) :**

- высокая степень унификации оборудования ,
- использование отработанных технических решений

- Малая ЯЭ устойчива в социально-экономическом плане, надежнее ВИЭ и технологий на органическом топливе, не чувствительна к метеорологическим условиям и ритмичности поставок топлива;
- АСММ вместе с обеспечивающей инфраструктурой являются фактором национальной безопасности, обеспечат жизнеспособность и экономическое развитие Арктического региона и опорных зон развития
- Целесообразно сооружение пилотной АТЭЦ ВК-300 в соответствии со «Стратегией социально-экономического развития Архангельской области до 2030 г.»



**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**