



**XI конференция по реакторному материаловедению
в АО «ГНЦ НИИАР» 27–31 мая 2019 года.**

Состояние и направления развития активных зон ледокольных ЯЭУ и АСММ

**Авторы: В.В. Петрунин, А.И. Романов, В.Ю. Папотин,
А.Н. Лепехин, А.А. Захарычев, С.Г. Петров
АО «ОКБМ Африкантов», г. Нижний Новгород,
Россия**



Реакторные установки для гражданских атомных судов (с 1954



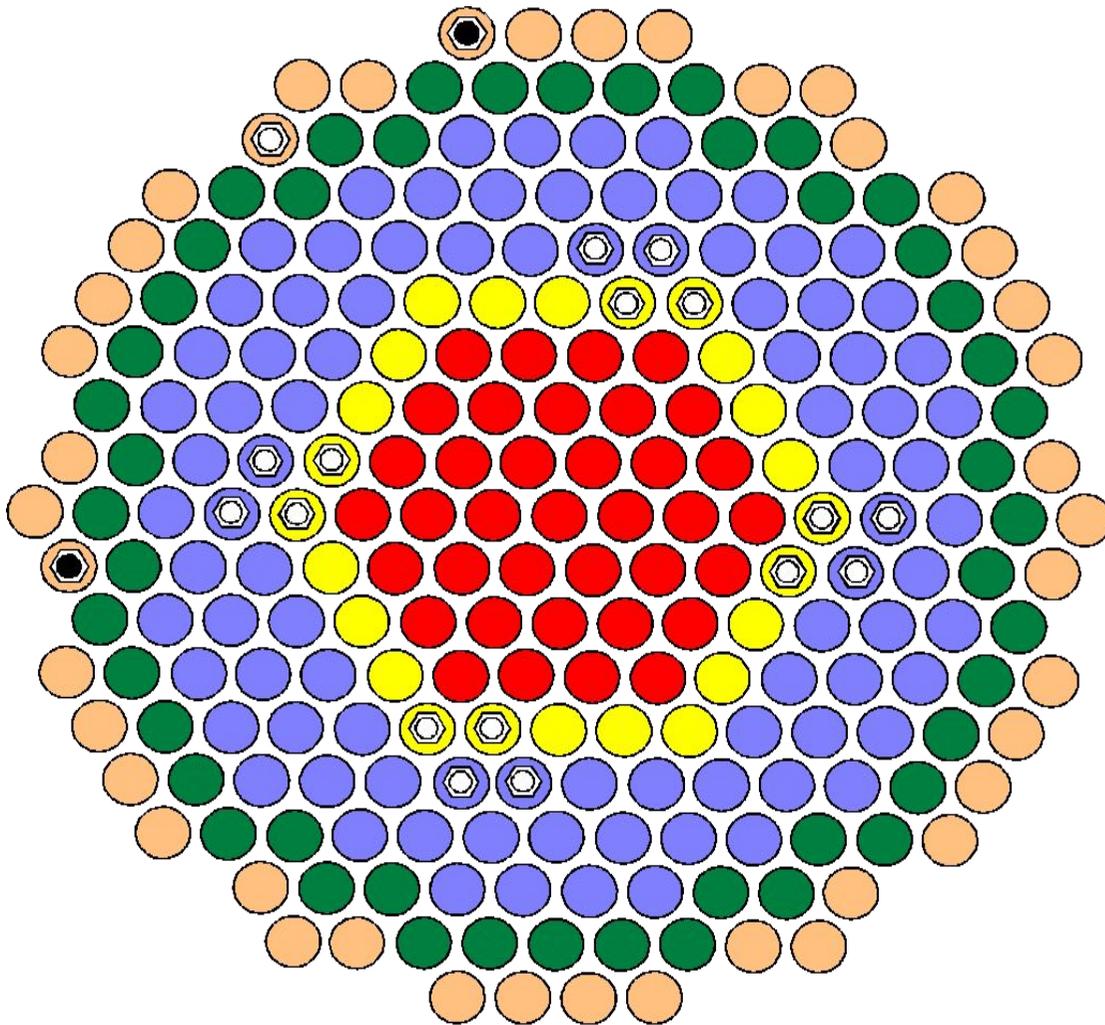
АО «ОКБМ Африкантов» – Главный конструктор и Комплектный поставщик судовых реакторных установок для атомного ледокольного флота

- ✓ Проектирование и комплектная поставка оборудования РУ.
- ✓ Авторский надзор, техническое сопровождение эксплуатации РУ.
- ✓ Продление срока эксплуатации и ресурса РУ.

9 атомных ледоколов, **1** лихтеровоз; **20** РУ; > 50 лет работы 3-х поколений а/л в Арктике; суммарная наработка **≈ 400** реакторо-лет



Активная зона типа 14-10-3



ХАРАКТЕРИСТИКА	14-10-3М 14-10-3МП	14-10-3У
Энергоресурс, ТВт·ч	2,1	2,7
Проектный ресурс, ч	34000	40000
Количество ТВС	241	
Описанный диаметр, мм	1212	
Высота активной зоны, мм	920	
Загрузка U235, кг	170,4	218,7
Удельный расход урана-235, г/МВт·сут	1,95	1,94
Максимальная глубина выгорания, г/см ³	1,14	1,41

3635

Важная задача – исследования ОТВС из активной зоны 14-10-3У а/л «Таймыр».

2,74
ТВт.ч

По проведенным оценкам на основе данных по эксплуатации энергозапас при полном извлечении ЦКГ составит **2,85** ТВт.ч

1,42
г/см³

При энерговыработке **2,85** ТВт.ч выгорание составит **1,47** г/см³



42ХНМ

Подтверждение ресурсной надежности элементной базы

**2,31
ТВт.ч**

С превышением проектного значения

база

Стала основой для уникальной активной зоны 14-5/04УМ

42ХНМ

3,004
ТВТ.ч

1,13
г/см³



3,16
ТВт.ч

3,25
ТВт.ч

>1,13
г/см³





**175
МВт**

Номинальная мощность

**4,5
ТВт.ч**

Назначенный энергоресурс

75000ч

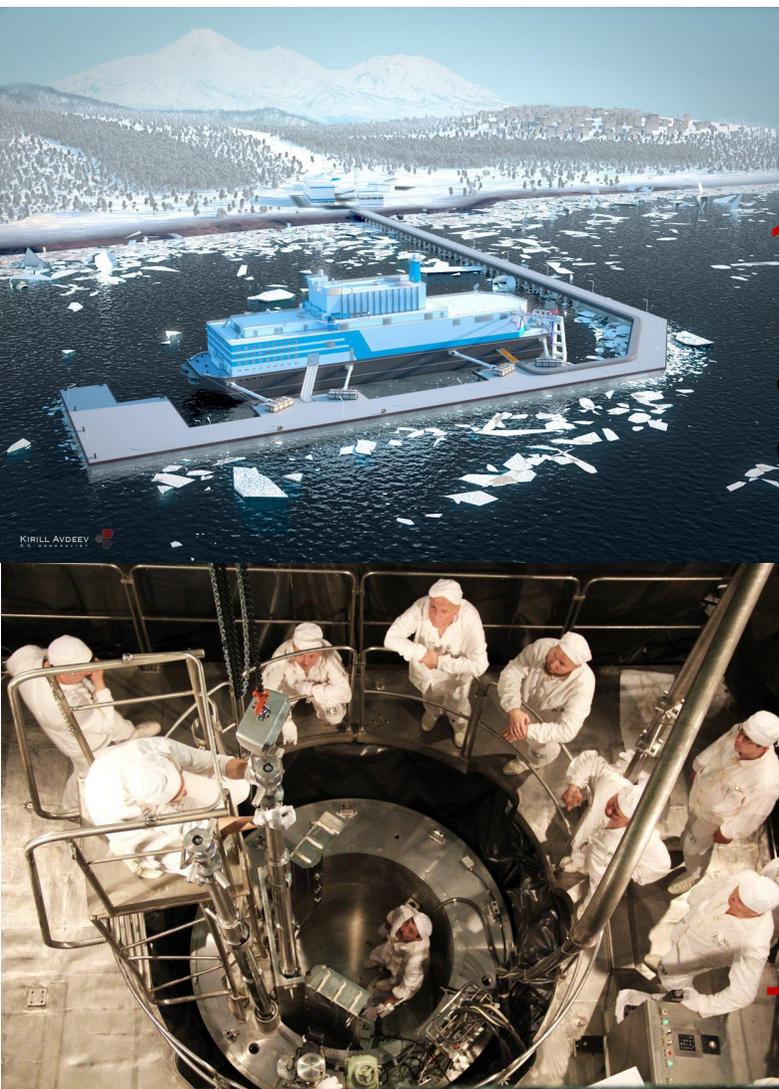
Ресурс при сроке службы 12 лет

315
МВт



- 6,0**
ТВТ.ч
- Номинальная мощность
 - Назначенный энергоресурс
 - Ресурс при сроке службы 10 лет

60000ч

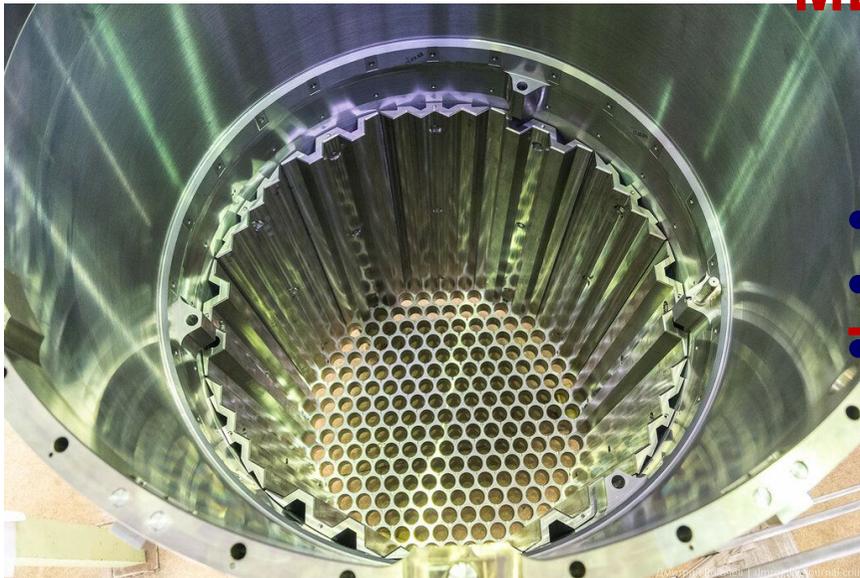


14-14

- Активная зона 14-14 загружена.
- Произведен физический и энергетический пуск.
- Транспортировка в г. Певек.
- Срок август – сентябрь 2019г.
- Разработка активной зоны с увеличенным энергоресурсом (от исходных 2.1 ТВт.ч)

3,1
ТВт.ч

**165-175
МВт**



- Номинальная мощность **8,0**
- Назначенный энергоресурс **18,0**
- Назначенная кампания, период между перегрузками 6-7 лет

48500ч.



ПТВС 31М

- Проведение исследований твэл из ПТВС-31М (не попавших в исследования) в аварийных режимах
- реакторные испытания в реакторе «МИР» новой петлевой ТВС с

ПТВС

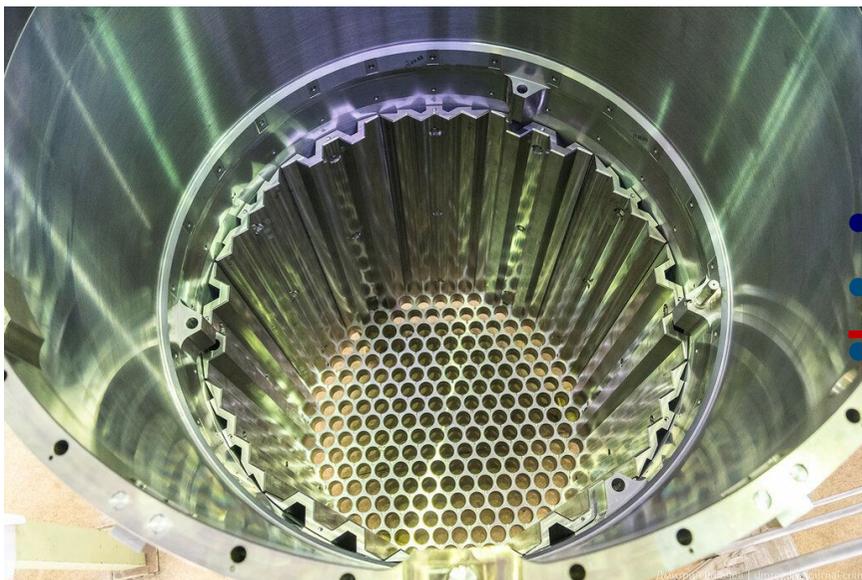
- твэлами в различном конструктивном исполнении

- реакторные испытания в реакторе «МИР» в облучающем устройстве «ГИРЛЯНДА» укороченных твэлов в различном конструктивном исполнении

ГИРЛЯНДА



38,5 МВт



- Номинальная мощность **11,0 МВт**
- Назначенный энергоресурс **11,0 ТВтч**
- Назначенная кампания, период между перегрузками **10 лет**

57000ч.

Благодарю за внимание!