



ЭЛЕМАШ
РОСАТОМ

О топливе для атомных ледоколов

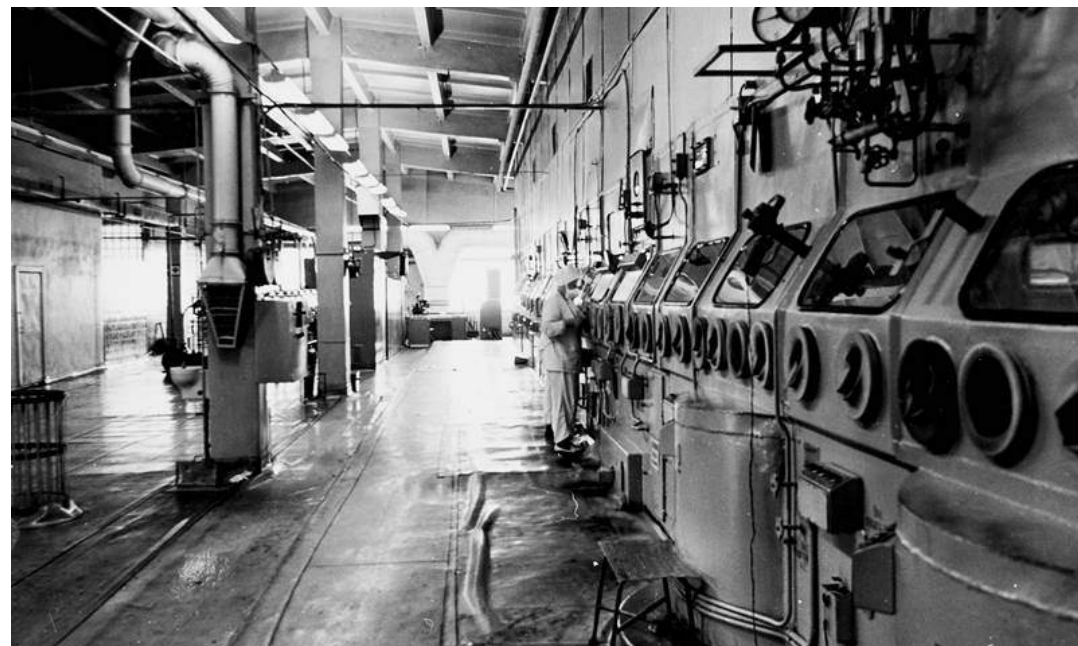
33-я ежегодная научно-историческая конференция отечественного
Ядерного общества

Уткин Николай Владимирович

Начальник ОГК АО «МСЗ»

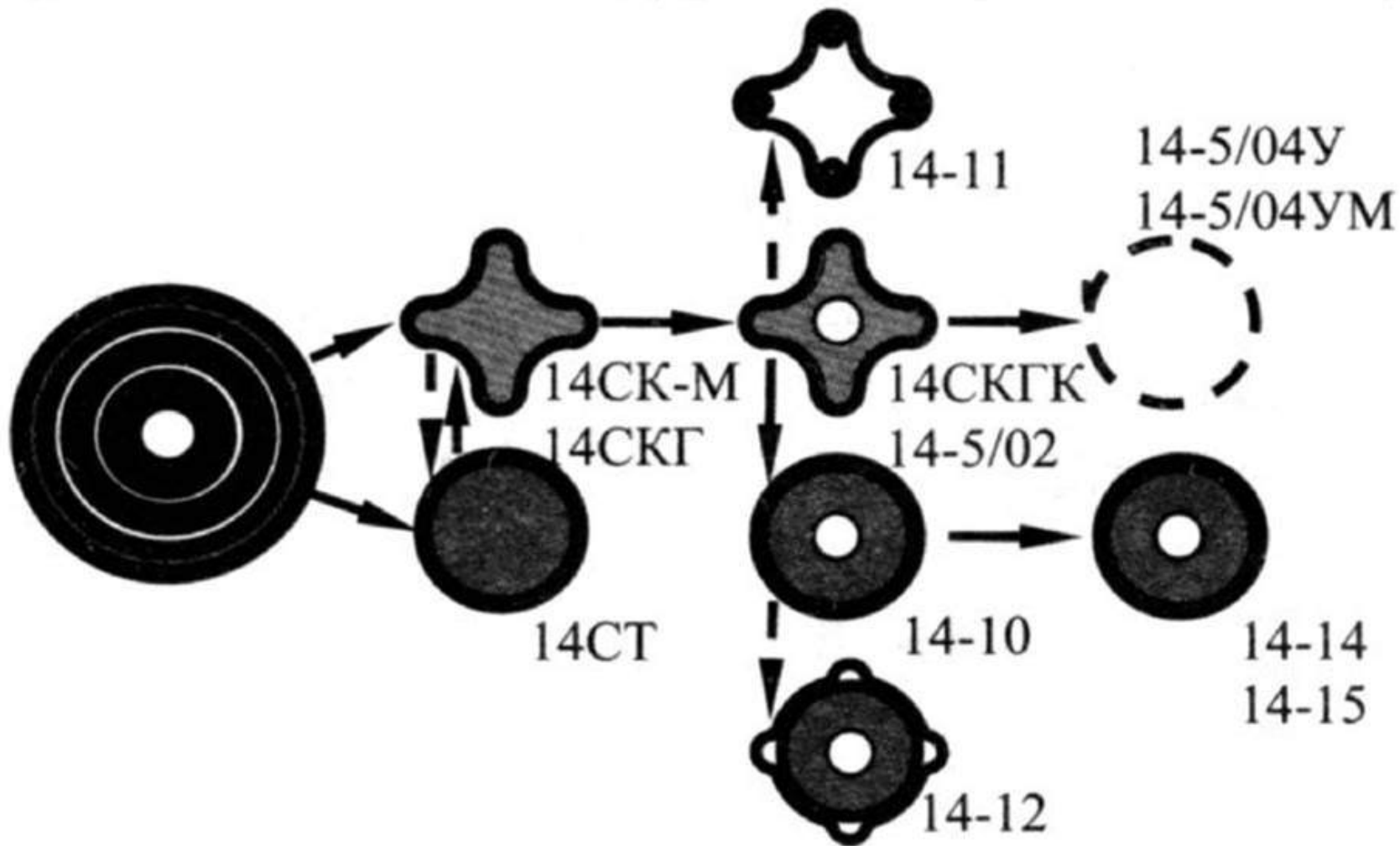
Обнинск 18-19 декабря 2023 года

АО «МСЗ» – первый изготовитель ядерного топлива для реакторов

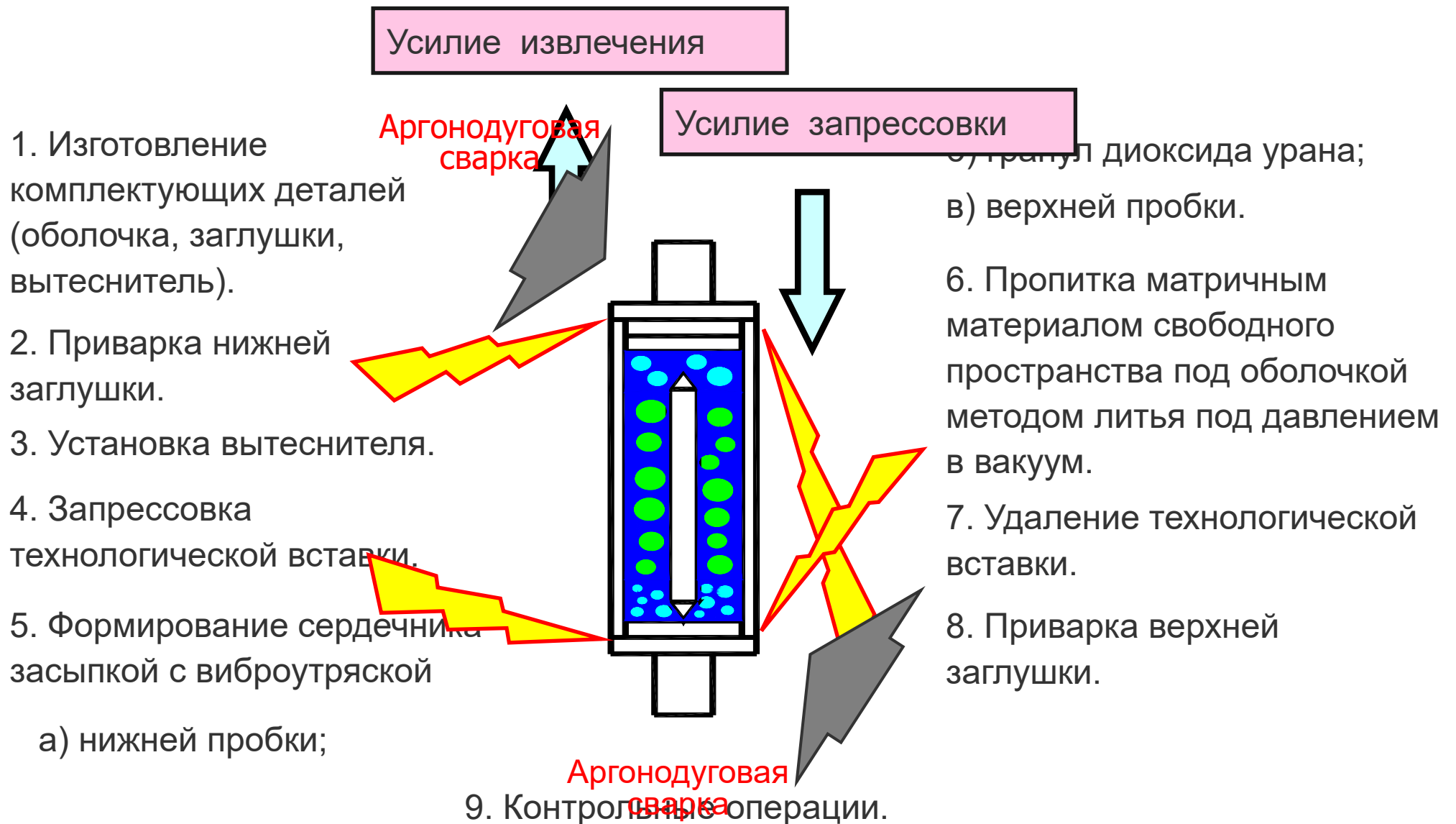


Коллектив цеха 39 изготовителя ТВЭлов и ТВС

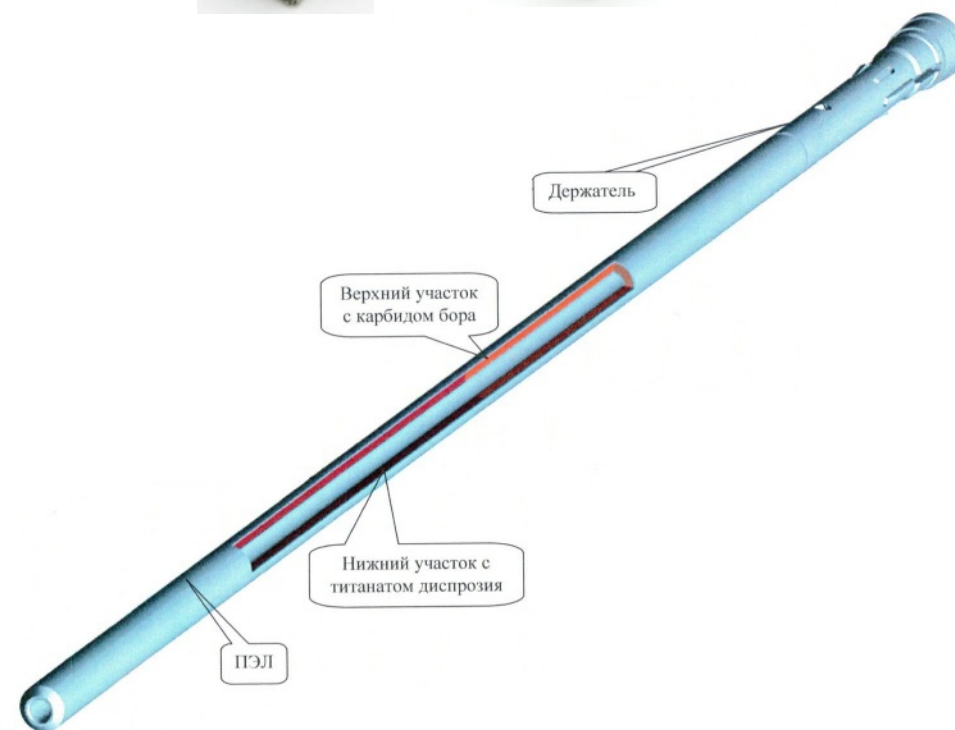
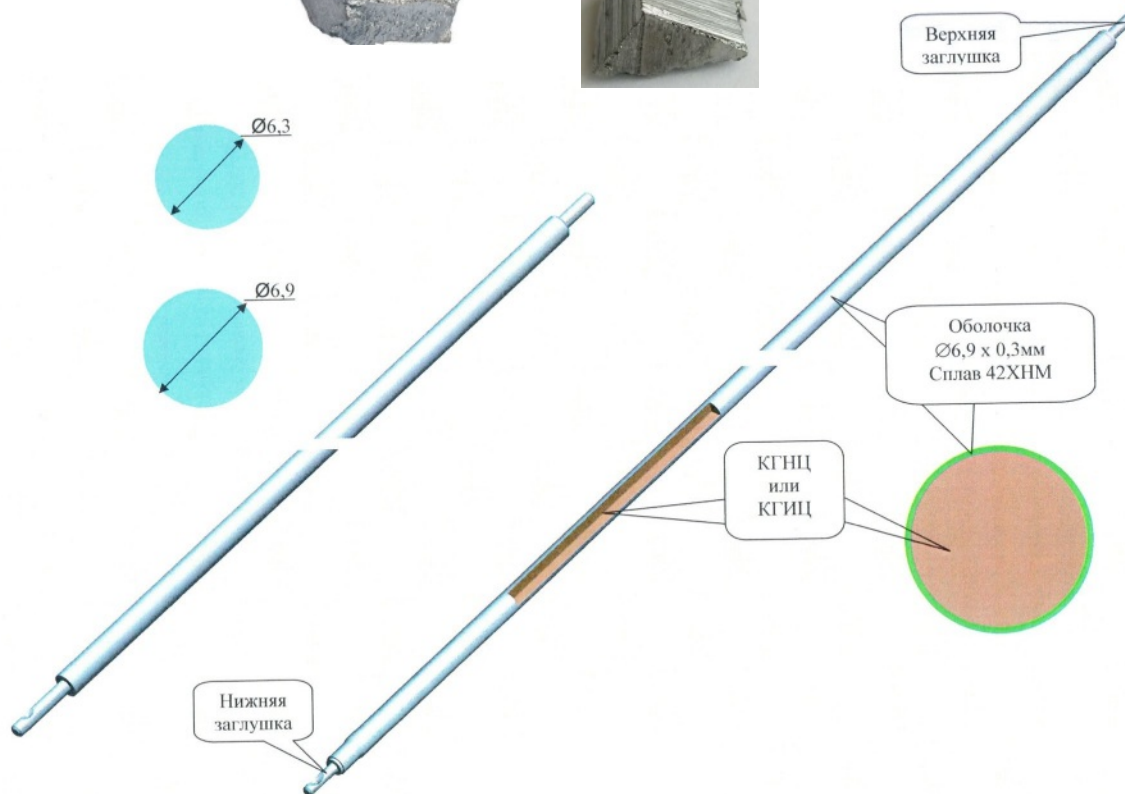
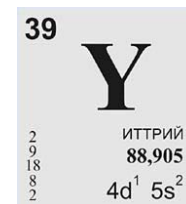
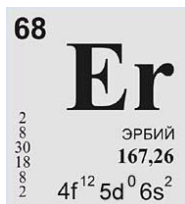




**ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ И ТВЭЛОВ
ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ РЕАКТОРОВ И АТОМНЫХ СТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ**



Изготовление поглощающих композиций и ОР СУЗ



Реакторы на атомных ледоколах



**а/л «Ленин»
1970 год
ОК-900**



**а/л «50 лет Победы»
2007 год
ОК-900А**

**УАЛ «Арктика»
2020 год
РИТМ-200**

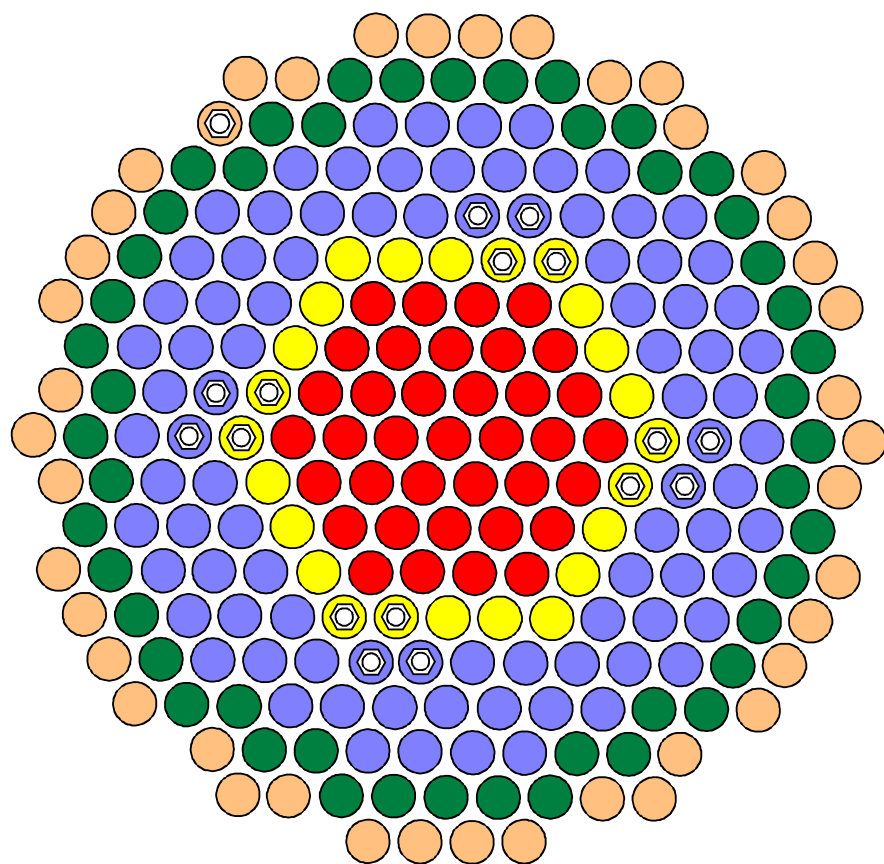
Достигнутые показатели энергоресурсов активных зон



Активные зоны, разработанные на базе крестового твэла	Энергоресурс	Год разработки
14-5/02	1,8 ТВТ х ч	1996
14-5/04	2,9 ТВТ х ч	2018








Активные зоны, разработанные на базе гладкостержневого твэла	Энергоресурс	Год разработки
14-10-3	1,8 ТВТ х ч	1996
14-10-3МП	2,1 ТВТ х ч	2015

Активная зона 14-10-3М для серийных ледоколов

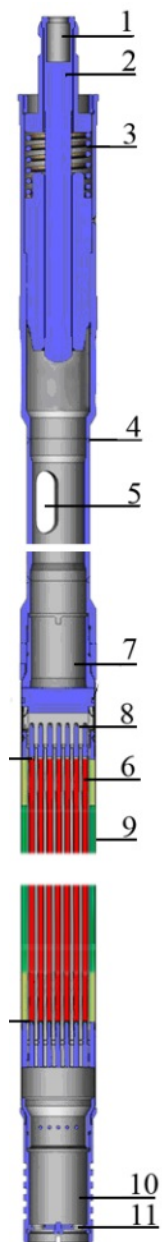
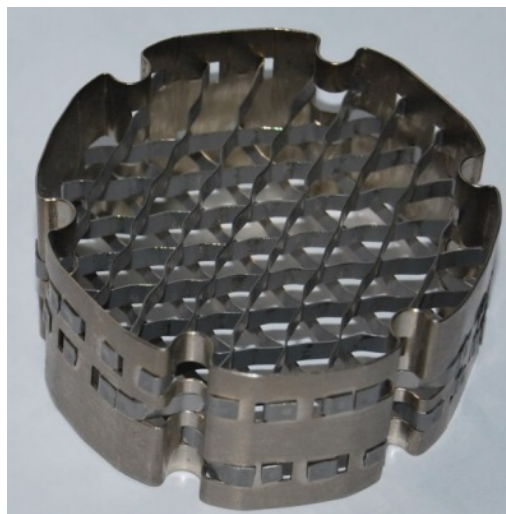


**а/л «50 лет Победы», «Ямал»,
«Севморпуть», «Таймыр», «Вайгач»
ОК-900А, КЛТ-40**

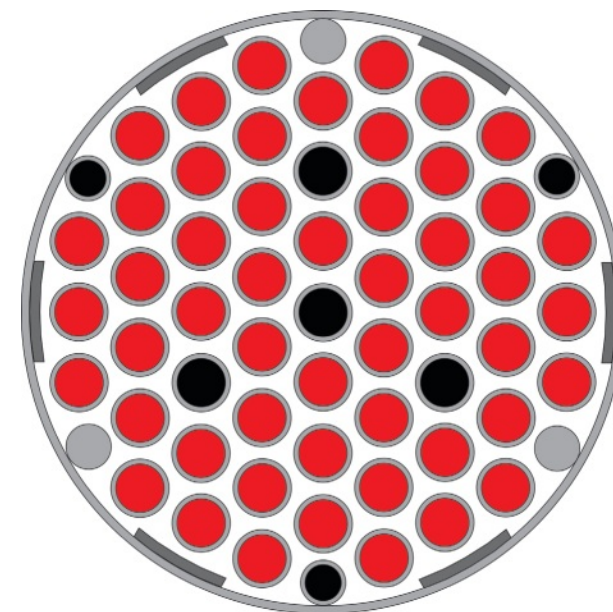
Количество ТВС – 241
Описанный диаметр – 1212 мм
Высота активной зоны – 920 мм

- | | |
|---|--|
|  - ТВС центральной зоны профилирования |  - ТВС периферийной зоны профилирования |
|  - ТВС основного массива (1 ^{ая} подзона) |  - ТВС под стержень АЗ-1 |
|  - ТВС основного массива (2 ^{ая} подзона) |  - ТВС под стержень АЗ-2 |
|  - ТВС зоны комплектации |  - ТВС под чехол АЗ |

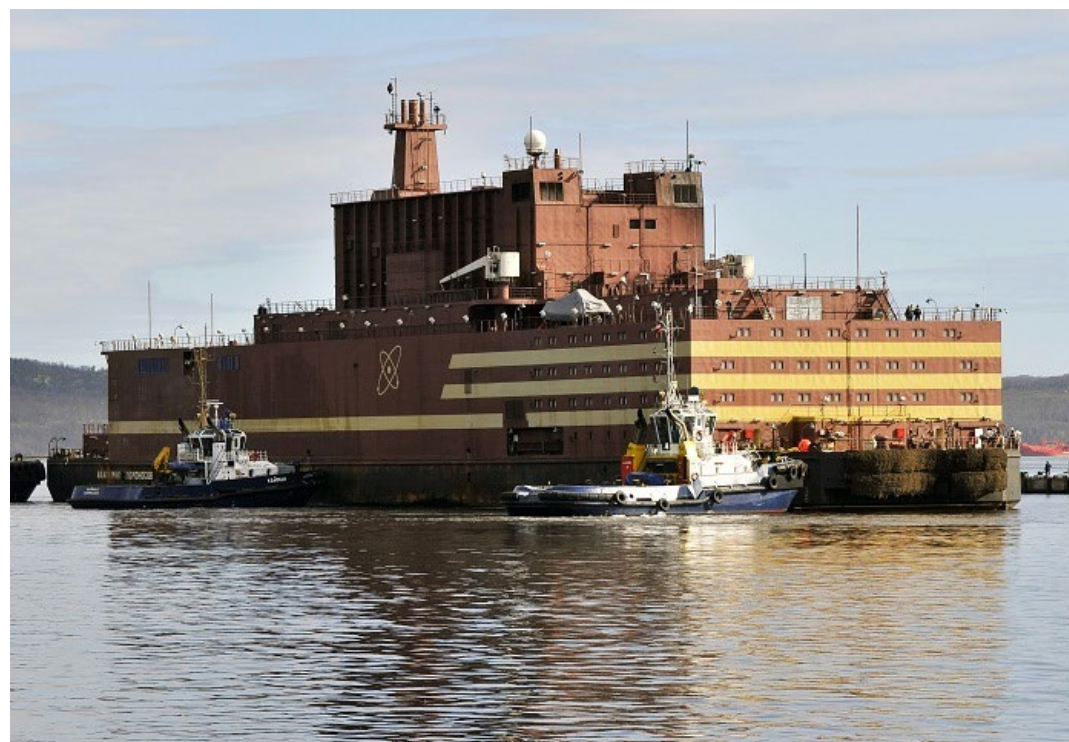
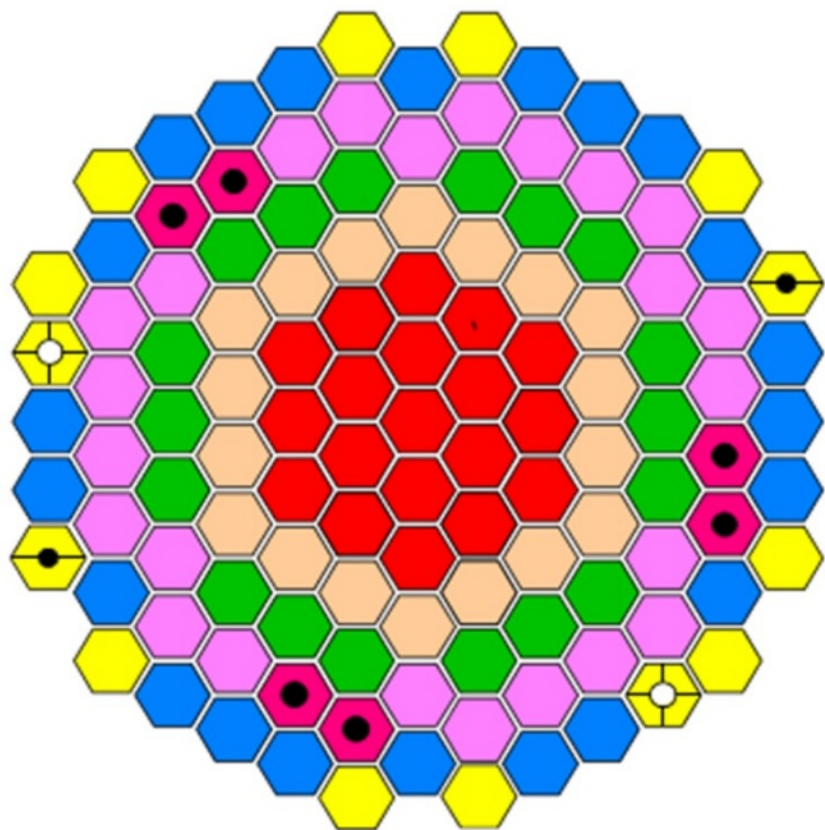
Конструкция канальной ТВС



1. Головка
2. Пробка
3. Пружина
4. Подвеска
5. Сливные отверстия
6. Кассета
7. Головка
8. Обойма
9. Чехол
10. Наконечник
11. Шайба тарировочная

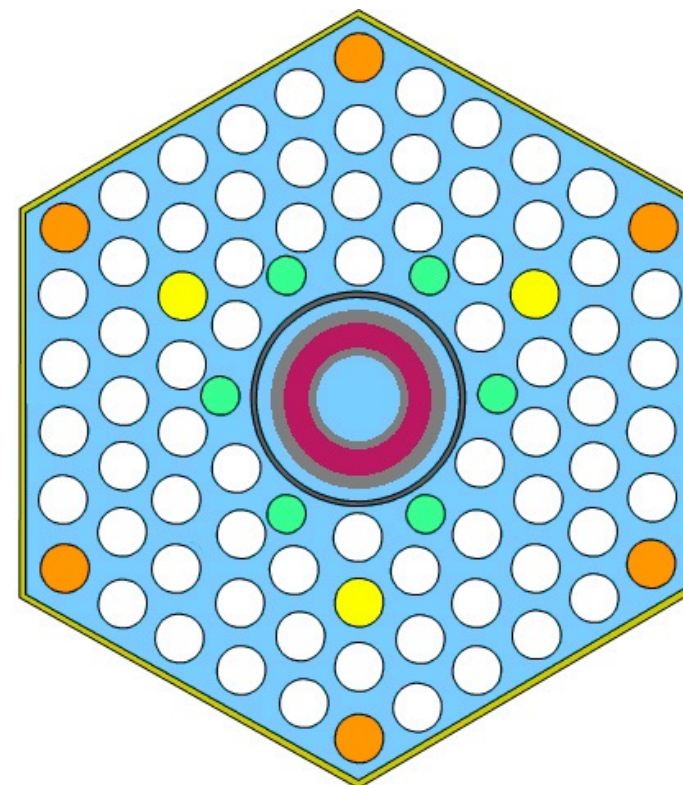
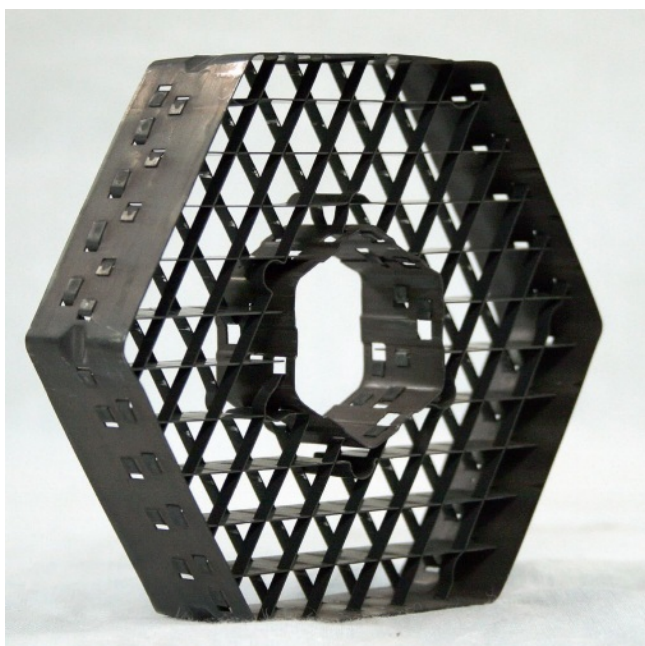


Активная зона для Плавающего энергоблока

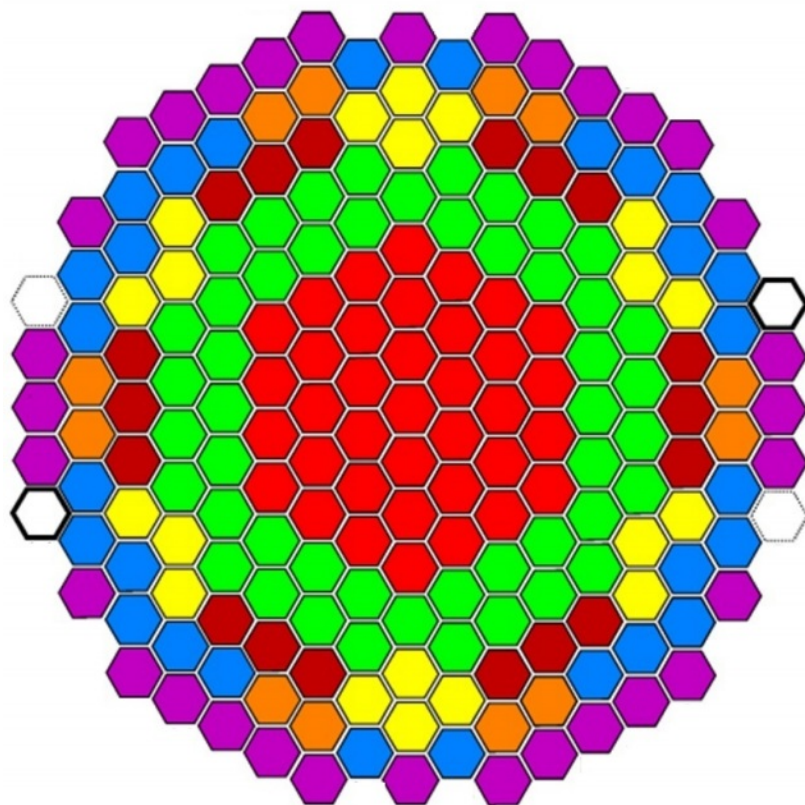











- | | | | |
|---|---------------------|---|---|
|  | - основная ТВС ЦЗП |  | - основная ТВС ПЗП без ПЭЛ |
|  | - основная ТВС ОМ-1 |  | - ТВС со стержнем АЗ |
|  | - основная ТВС ОМ 2 |  | - ТВС под размещение ПИН |
|  | - основная ТВС ОМ-3 |  | - ТВС ПЗП под размещение нейтронного источника и датчиков нештатной системы контроля нейтронного потока |
|  | - основная ТВС ПЗП | | |

Конструкция кассетной ТВС



Активная зона для УАЛ



- | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
|  | - основная ТВС ЦЗП-1 (37 ТВС) |  | - основная ТВС ПЗП-1 (28 ТВС) |
|  | - основная ТВС ОМ-1 (48 ТВС) |  | - основная ТВС ПЗП-2 (32 ТВС) |
|  | - основная ТВС ОМ-2 (20 ТВС) |  | - ТВС под размещение ПИН (2 ТВС) |
|  | - основная ТВС ОМ-3 (18 ТВС) |  | - ТВС под размещение нейтронного источника и датчиков дополнительной системы контроля нейтронного потока (2 ТВС) |
|  | - ТВС со стержнем АЗ (12 ТВС) | | |

Атомный ледокол проект 10510 «Лидер»



Спасибо за внимание

Уткин Николай Владимирович
NVUtkin@rosatom.ru

Декабрь 2023 года

