

**Индивидуальный проект на тему:**

**"Ледокол" "ЦКБ "Айсберг"**

Маркина Милана  
Артём Белибов  
Лобазев Кирилл

# ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

## ➤ Цель проекта:

- Определить систему работы ядерных двигателей на современных ледоколах.
- Создание презентации с материалом.

## Задачи проекта:

- Просмотр консультации от АО "ЦКБ "Айсберг" и ее анализ.
- Вынос важной информации из консультации и ее обработка.
- Поиск дополнительной информации в различных источниках о системе работы ядерных двигателей.
- Систематизировать полученную информацию.
- Создание презентации

# Атомный ледокол

Ледоколы — это особый класс кораблей, которые предназначены для преодоления даже самых толстых льдов. Они позволяют исследовать самые труднодоступные регионы мира — покрытые льдом воды Арктики. Чтобы корабль считался ледоколом, он должен иметь три особенности, которых не хватает большинству обычных судов: мощьность, усиленный корпус и специальная форма для “ломки” льда. Это позволяет таким судам преодолевать свободно плавающие ледяные массивы или замерзшие участки водного пути. Чтобы эффективно ломать лед, такие корабли должны быть очень мощными, относительно короткими, широкими и чрезвычайно тяжелыми. Они ломают лед, используя инерцию и силу. По сути, ядерный ледокол — это пароход.



# Атомные ледоколы в Российской Федерации

Россия — единственная страна в мире, эксплуатирующая суда ядерного гражданского флота. Преимущества ядерных ледоколов перед дизельными стали наиболее очевидны в 50-е годы XX века, когда быстрыми темпами шло освоение ресурсов Сибири, требовавшее круглогодичной навигации по Северному морскому пути. Главное отличие ядерных ледоколов от дизельных — высокая энерговооруженность (мощность энергетической установки и ресурс). Такой ледокол может работать без дозаправки несколько лет. Кроме того, запасы ядерного топлива не занимают на судне много места, что позволяет увеличить полезную нагрузку и подолгу не заходить в порты.





## Задачи, выполняемые Атомными ледоколами:

- Обеспечение круглогодичной навигации по Северному морскому пути.
- Сопровождение судов до конечной цели.
- Проведение важных экспедиция в Арктике.



# Атомный реактор ледокола

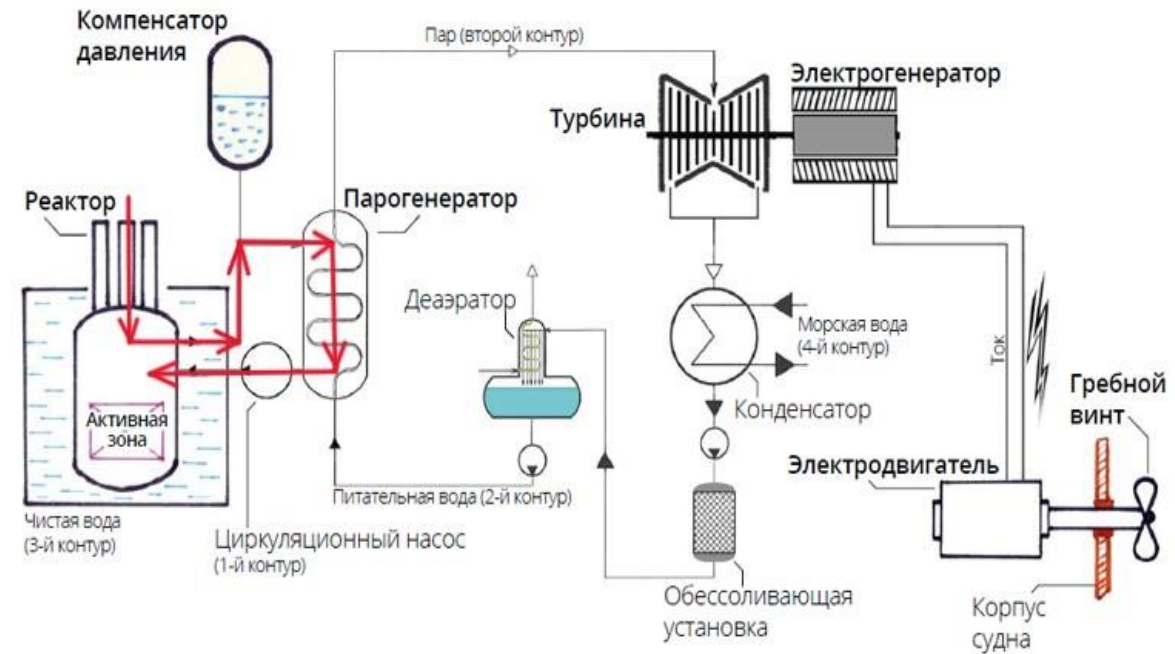
Атомный реактор- это техническая установка, в которой осуществляется управляемая цепная реакция деления ядер тяжелых элементов с освобождением ядерной энергии. Реактор состоит из активной зоны и отражателя. Реактор водо-водяного типа - вода в нем является и замедлителем быстрых нейтронов и охлаждающей и теплообменной средой. Активная зона содержит ядерное топливо в защитном покрытии (тепловыделяющие элементы - ТВЭЛы) и замедлитель. ТВЭЛы, имеющие вид тонких стержней, собраны в пучки и заключены в чехлы. Такие конструкции называются тепловыделяющими сборками ТВС.



# Принцип действия ядерной паропроизводящей установки

Тепловая схема ППУ атомного судна состоит из 4-х контуров:

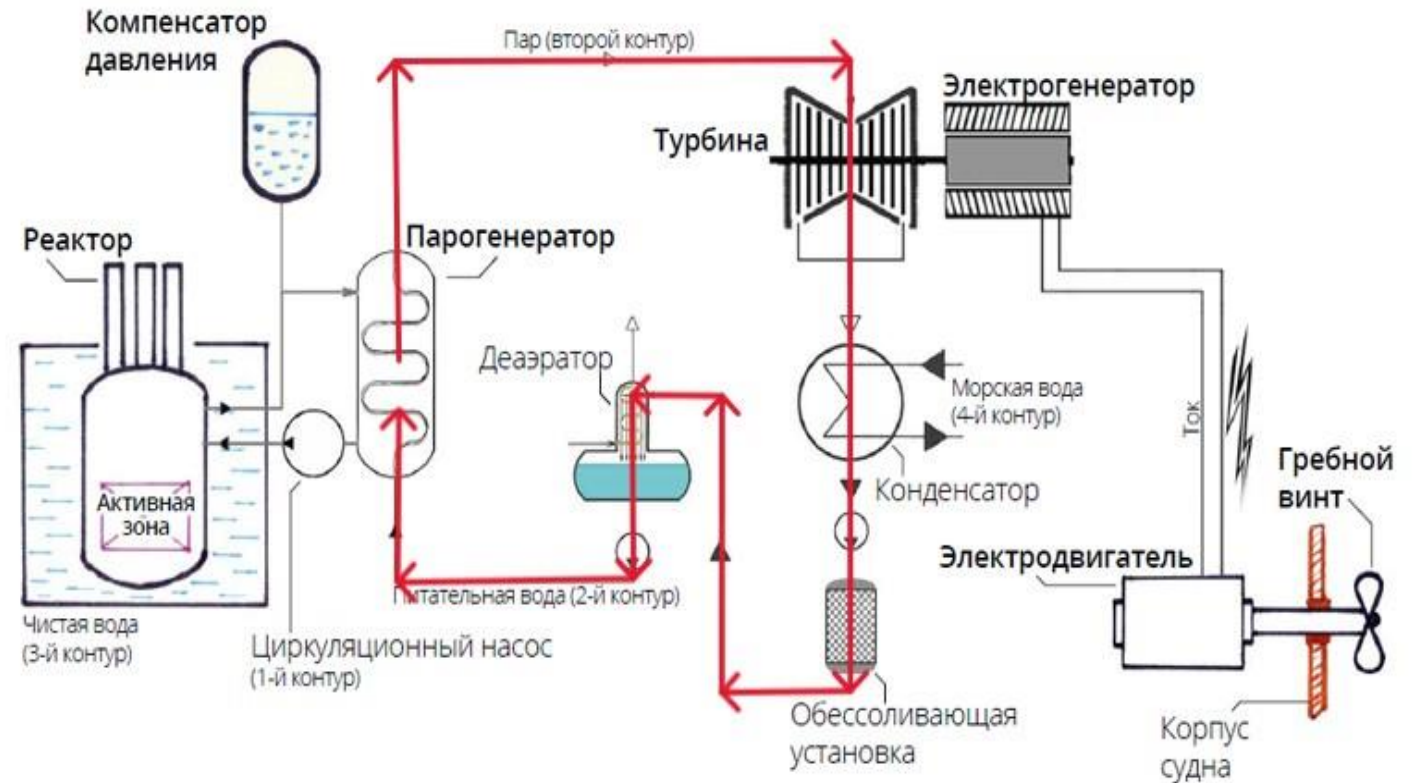
- Через активную зону реактора прокачивается теплоноситель I контура (вода высокой степени очистки). Вода нагревается до 317 градусов, но не превращается в пар, поскольку находится под давлением. Из реактора теплоноситель 1 контура поступает в парогенератор, омывая трубы, внутри которых протекает вода II контура, превращающаяся в перегретый пар. Далее теплоноситель I контура циркуляционным насосом снова подается в реактор.





# Принцип действия ядерной паропроизводящей установки

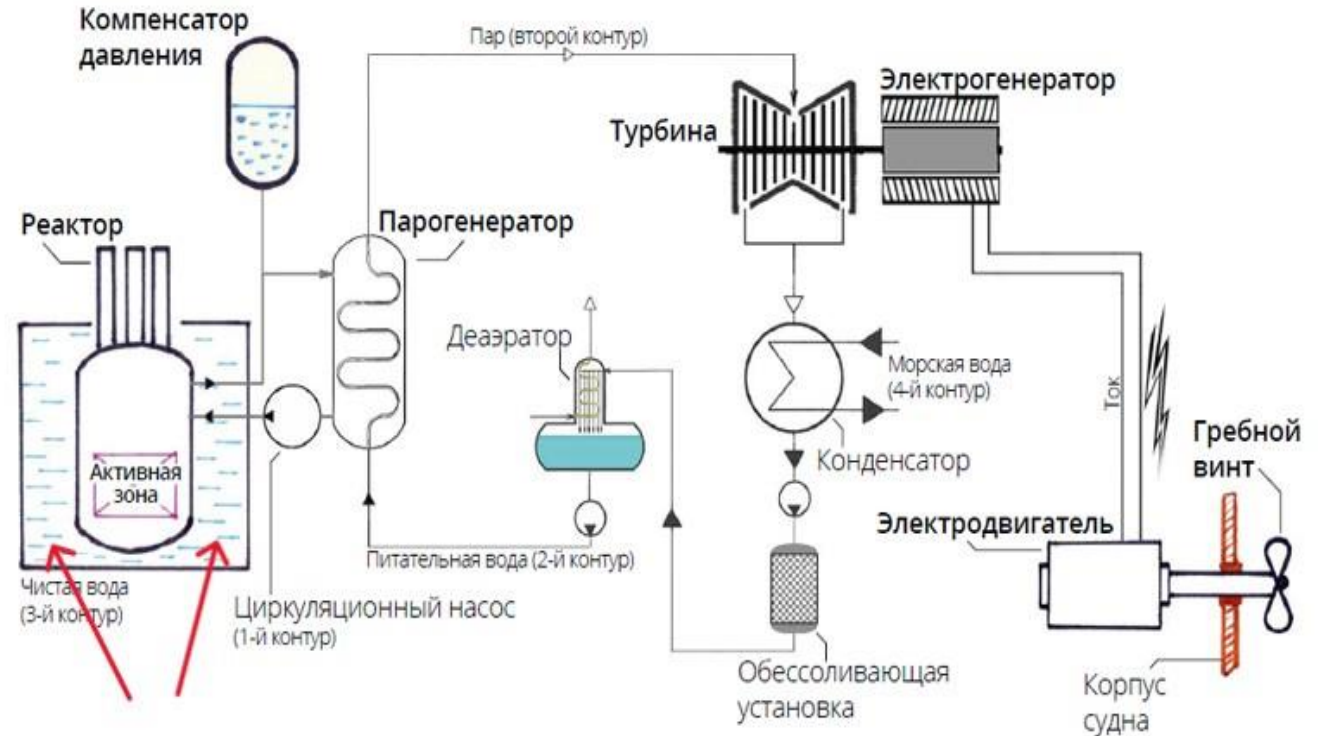
•Из парогенератора перегретый пар (теплоноситель II контура) поступает на главные турбины. Затем пар конденсируется, вода проходит систему ионообменной очистки и снова поступает в парогенератор.





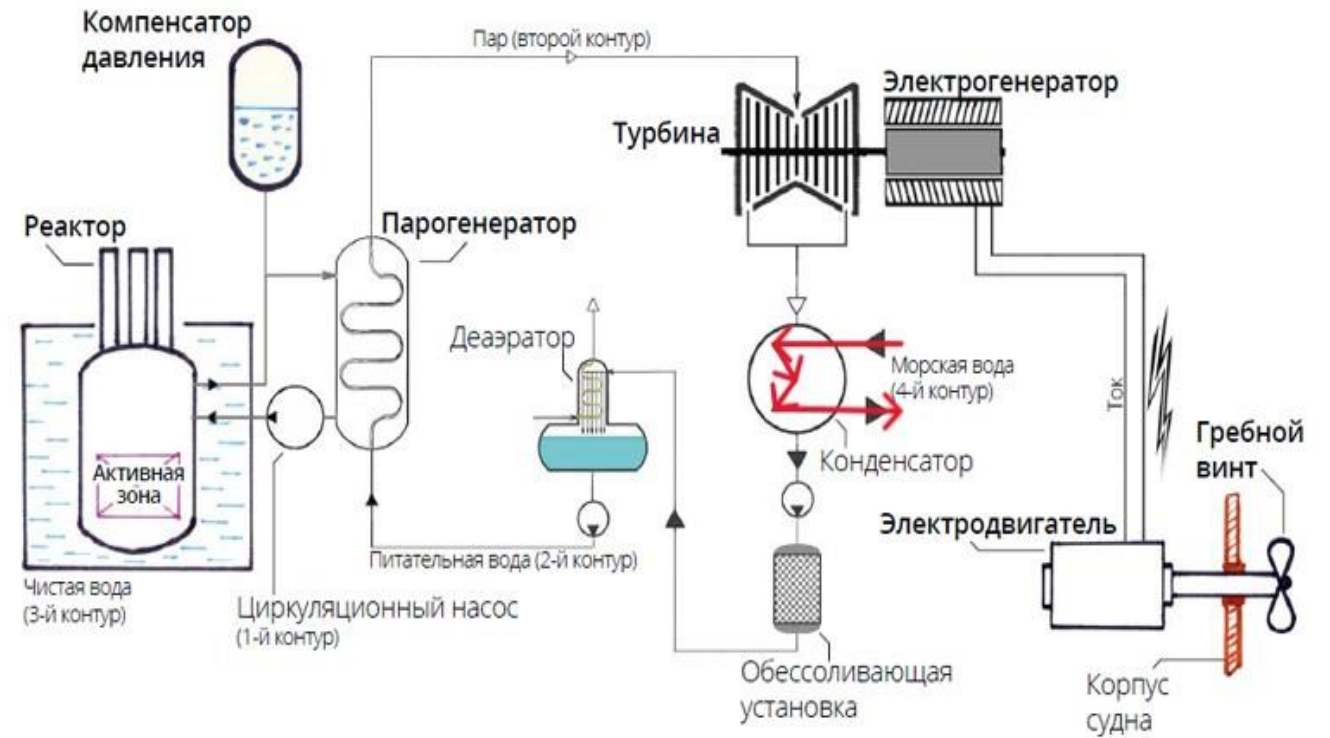
# Принцип действия ядерной паропроизводящей установки

• III контур предназначен для охлаждения оборудования ЯППУ, в качестве теплоносителя используется вода высокой чистоты (дистиллят). Теплоноситель III контура имеет незначительную радиоактивность.



# Принцип действия ядерной паропроизводящей установки

•IV контур служит для охлаждения воды в системе III контура, в качестве теплоносителя используется морская вода. Также IV контур используется для охлаждения пара II контура при разводке и расхолаживании установки.





**Спасибо за внимание!**

