

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
(БФУ им. И. Канта)

Институт природопользования, территориального развития и градостроительства

ПРОЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ
Изучение строения ядерного реактора
Специальность: 07. 02. 01 Архитектура

Разработала студентка

Группы А11

_____ А. Ю. Смирнова

Руководитель

_____ Е. А. Чистякова

Консультант

_____ М.И. Немцова

Калининград

2020 г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

1. ЧТО ТАКОЕ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

1.1. Определение

1.2. Появление ядерного реактора

1.3. Классификация реакторов

2. ЧТО ТАКОЕ АТОМ И ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ

2.1. Атом и его строение

2.2. Ядерная реакция

3. УСТРОЙСТВО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

3.1. Устройство реактора

3.2. Ядерное горючее

3.3. Регулирующие стержни и отражатель.

3.4. Замедлитель нейтронов

3.5. Теплоноситель

3.6. Турбина и генератор

3.7. Конденсатор

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

5. УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННОГО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

5.1. Питательный насос

5.2. Трансформатор

5.3. Градирни.

5.4. Главные циркуляционные насосы (ГНЦ)

6. БАЛТИЙСКАЯ АЭС

6.1. Проблемы Балтийской АЭС

7. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

7.1.Преимущества ядерных электростанций.

7.2. Недостатки ядерных электростанций.

7.3. Влияние АЭС на окружающую среду.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

ВВЕДЕНИЕ

Выбранная мною тема проектной работы актуальна, так как современный мир невозможно представить без атомных электростанций (АЭС), которые способны выработать большое количество энергии, используя небольшое количество топлива, что гораздо удобнее работы электростанций на не возобновляемых природных ископаемых (нефть, уголь, природный газ).

Цель работы – изучить устройство ядерного реактора.

Задачи:

- дать определение ядерному реактору;
- узнать, что такое ядерная реакция;
- изучить составляющие элементы ядерного реактора;
- описать принцип работы ядерного реактора;
- рассмотреть устройство современного ядерного реактора;
- рассмотреть Балтийскую АЭС;
- определить преимущества и недостатки ядерной энергетики.

1. ЧТО ТАКОЕ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР

1.1. Определение.

Ядерный реактор – это устройство, назначением которого является поддержание контролируемой ядерной реакции с выделением энергии.[2]

1.2. Появление ядерного реактора.



Рисунок 1. Энрико Ферми (1901 – 1954 гг.)



Рисунок 2. И. В. Курчатов (1903 - 1960 гг.)

2. ЧТО ТАКОЕ АТОМ И ЯДЕРНАЯ РЕАКЦИЯ

Чтобы начать разбираться в том как устроен ядерный реактор, нужно узнать, что такое атом, так как именно в нем и находится то самое ядро, которое взаимодействует с ядрами других атомов.

2.1. Атом и его строение.

Атом – мельчайшая частица простого вещества – элемента. 1]

2.2. Ядерная реакция.

Цепная реакция – это ядерная реакция, при которой активная частица разбивает неактивное ядро. [4]

3. УСТРОЙСТВО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

3.1. Устройство реактора.

Основными элементами ядерного реактора являются: ядерное горючее, замедлитель нейтронов, теплоноситель для вывода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.), и устройство для регулирования скорости реакции (вводимые в рабочее пространство реактора стержни, содержащие кадмий или бор — вещества, которые хорошо поглощают нейтроны).[2]

Снаружи реактор окружают защитной оболочкой, задерживающей излучение и нейтроны. Оболочку делают из бетона с железным наполнителем (см. рисунок 3).[2]

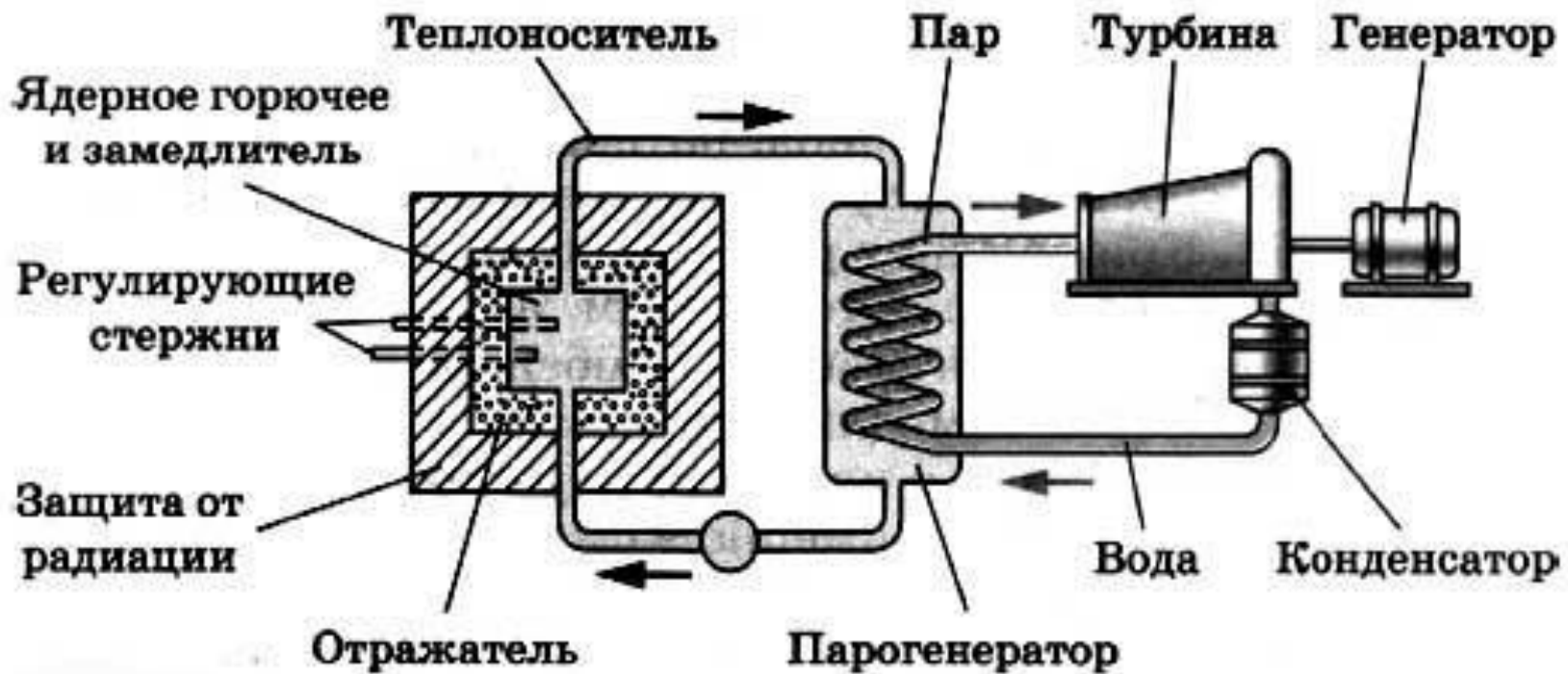


Рисунок 3. Схема энергетической установки с ядерным реактором.



Рисунок 4. Таблетки урана.

4. ПРИНЦИП РАБОТЫ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Начало работы реактора заключается в запуске ядерной реакции. Топливо (уран) погружают в активную зону, где находится дистиллированная вода. Начинается цепная реакция.

Вода в активной зоне нагревается и по теплоносителю поступает в парогенератор (вода первого контура). Также туда поступает вода из конденсатора (вода второго контура), которая охлаждает нагревшуюся воду. После этого вода в активной зоне заменяется охлажденной.

Когда в парогенераторе нагревается вода, образуется пар, который поступает в турбину и раскручивает ее

В результате работы ядерного реактора образуется электроэнергия, которую можно использовать в быту человека.

5. УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННОГО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

К современному реактору присоединены: трансформатор, градирни, главные циркуляционные и питательный насосы (рисунок 5).



Рисунок 5. Устройство современного ядерного реактора. [5(1)]



Рисунок 6. Питательный насос.

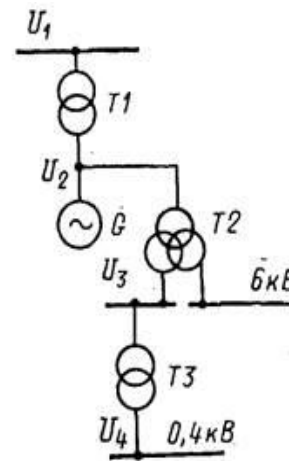


Рисунок 7. Упрощенная схема энергоблока генератор-трансформатор



Рисунок 8. Градирня.

6. БАЛТИЙСКАЯ АЭС

С 2009 года в Калининградской области строится новая станция.



Рисунок 8. Строительство Балтийской АЭС.

6.1. Проблемы Балтийской АЭС.

Общее потребление электроэнергии в Калининградской области – 450-500 МВт. Мощность одного из двух запланированных реакторов – 1200 МВт. Даже если запустить один энергоблок, будет вырабатываться 600МВт по сути ненужной Калининграду электроэнергии. Если страны Европы откажутся ее «принимать» и оплачивать, Калининградская АЭС станет убыточным предприятием, которому придется искать новые рынки сбыта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ядерный реактор – устройство, которое помогает в изучении ядерной физики, в получении тепло- и электроэнергии без использования большого количества топлива, также благодаря ядерному реактору может передвигаться водный транспорт, может очищаться вода.

Ядерная энергетика имеет как недостатки, так и минусы, но все же остается очень эффективным способом добычи электроэнергии.

Ядерный реактор – гениальное изобретение человечества, которое может помочь ему, но при очень бережном использовании этого устройства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мухин, К. Н. (1969). Занимательная ядерная физика. Москва: "Атомиздат". 13 - 14 с.
2. Мякишев Г. Я., Б. Б. (2010). Физика-11. Москва: "Просвещение". 309 - 312 с., 317 - 319 с.
3. Прохоров, А. М. (1983). Физический энциклопедический словарь. Москва: "Советская энциклопедия".
4. Академик. [Электронный ресурс] - 2020 г. - Режим доступа: <https://dal.academic.ru/dic.nsf>
5. Гид по Чернобылю. [Электронный ресурс] – 2016 г. – Режим доступа(1): https://chernobylguide.com/ru/princip_raboty_aes.html#i-2 Режим доступа(2): https://chernobylguide.com/ru/baltiyskaya_kaliningradskaya_aes.html
6. Новости энергетики. [Электронный ресурс] – 2020 г. – Режим доступа: <https://novostienergetiki.ru>
7. НПО Агростройсервис. Очистные сооружения и градирни. [Электронный ресурс] – 2016 г. – Режим доступа: <https://acs-nnov.ru/gradirni-aec.html>
8. Реактор РБМК-1000. Справочник "Функционирование АЭС (на примере РБМК-1000)". [Электронный ресурс] – 2020 г. – Режим доступа: http://reactors.narod.ru/rbmk/07_pump.htm
9. РИА новости [Электронный ресурс] – 2020 г. – Режим доступа: <https://ria.ru/20190722/1556775255.html>
10. Современные Технологии Производства. [Электронный ресурс] – 2020 г.- Режим доступа: <https://extxe.com/12751/jadernoe-toplivo/>
11. Физика. [Электронный ресурс] – 2019 г. – Режим доступа: <https://fizikaedu.ru/2019/11/07/ekologicheskie-posledstviya-ispolzovaniya-teplovyyh-atomnyh-i-gidroelektrostanczij>
12. Электронная библиотека УО «ГТЭК им. И. Счастливого». [Электронный ресурс]-2020 г. – Режим доступа: <https://book.ggpek.by/estation/uchebnik/tem-02>
13. Энергетика. ТЭС и АЭС. [Электронный ресурс] – 2020 г. - Режим доступа: <http://tesiaes.ru/?p=9976>
14. Enersy. [Электронный ресурс] – 2020 г. – Режим доступа: <http://www.enersy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-yadernyh-elektrostantsiy.html>
15. Sputnik Латвия [Электронный ресурс] – 2019 г. – Режим доступа: <https://lv.sputniknews.ru/Russia/20190722/12107398/proekt-baltiyskaya-aes-ne-ostanovlen-nachalsya-novyy-etap-rabot.html>