

УДК 621.3

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭС

Гележа Т.А., Высоцкая В.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель Павловская А.А

Тема «Экологические последствия использования АЭС» всегда будет актуальной, так как ее значение для общества велико. Каждый человек в мире знает, к каким последствиям может привести использование АЭС, но многие учёные видят перспективы в развитии ядерной энергетики. Результаты многочисленных исследований учёных говорят нам о том, что на сегодняшний день мы можем создавать энергетические установки на ядерном топливе. В практике использования этих установок нет на 100% надежности. Поэтому нужно тщательно подходить к решению вопроса о разработке безопасных атомных станций.

### Устройство и принцип работы АЭС

Что же такое атомные электрические станции? Атомные электростанции (АЭС) - электростанция, в которой атомная энергия преобразуется в электрическую. АЭС работает на ядерном горючем, самыми распространёнными являются уран-233, уран-235, плутоний-239. Самым главным отличием АЭС от других электростанций является ядерный реактор.

На атомной электростанции существует три взаимных преобразования форм энергии: ядерная энергия преобразуется в тепловую, тепловая энергия преобразуется в механическую, механическая энергия преобразуется в электрическую.

Главной составляющей атомной электростанции является реактор – это конструкция, куда помещается ядерное топливо и где протекает управляемая цепная реакция, которая всегда сопровождается выделением огромного количества тепла. Выделившееся тепло отводится из активной зоны реактора при помощи теплоносителя – это жидкое или газообразное вещество, проходящее через всю активную зону. Полученное тепло применяется для получения водяного пара в парогенераторе. Механическая энергия пара направляется к турбогенератору, где она превращается в электрическую энергию. Затем выработанная энергия поступает к потребителю [1].

Атомная электростанция – это комплекс зданий, в которых размещается технологическое оборудование. Основным и самым важным зданием является главный корпус, в котором находится реакторный зал. В нём размещается реактор, бассейн выдержки ядерного топлива, перегрузочная машина.

Основным элементом реактора является активная зона – это пространство, в котором происходит контролируемая цепная реакция. Её обычно размещают в бетонной шахте. Самым важным компонентом любого реактора является система управления и защиты. Она определяет оптимальный режим протекания цепной реакции или прекращает её, при возникновении аварийной ситуации.

Отдельное здание отводится под турбинный зал, где размещаются парогенераторы и турбина. Далее располагаются конденсаторы и

высоковольтные линии электропередач, которые уходят за пределы площадки АЭС.

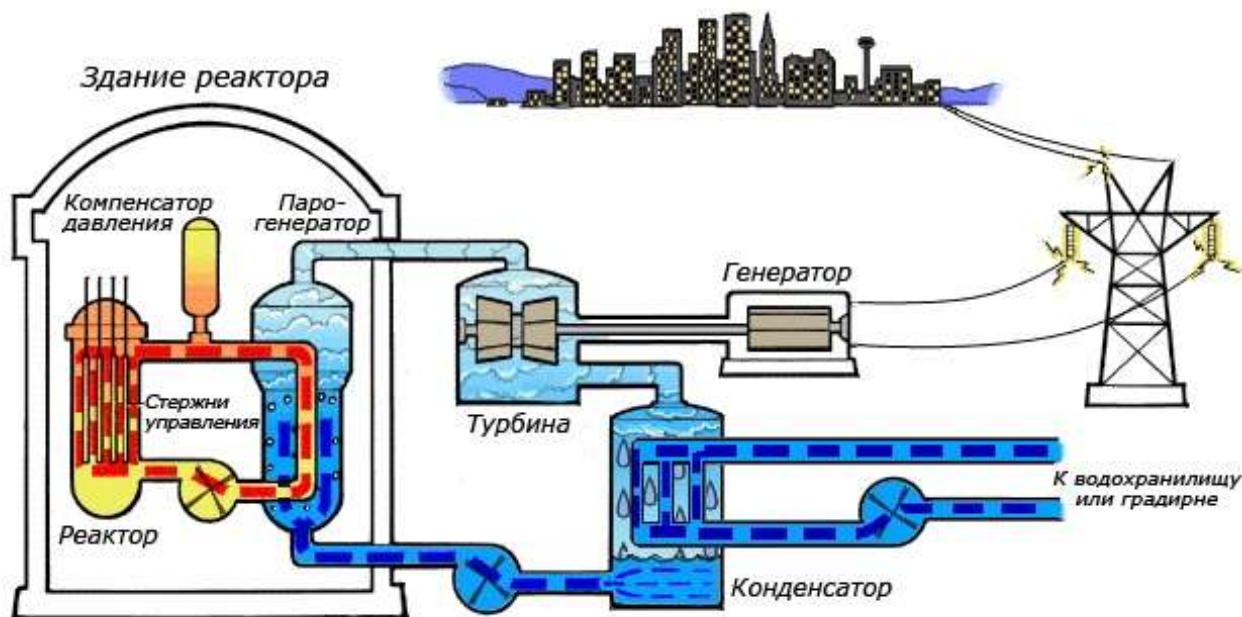


Рисунок 1. Схема работы АЭС

Так же на территории атомной электростанции находится корпус для хранения и перегрузки ядерного топлива, которое помещают в специальные бассейны. Кроме того, АЭС оснащена прудом-охладителем (либо природного происхождения, либо искусственно созданный), брызгальными бассейнами, градирнями. Градирня – это устройство для охлаждения большого количества воды.

Первые исследования по ядерной энергетике были проведены в 1890-х годах, а строительство АЭС началось в 1950 году. Первое в мире строительство АЭС началось ещё в СССР, но в то же время разработка велась и за его пределами. В 1986 году на территории Советского союза на Чернобыльской АЭС произошла самая большая катастрофа в мире, которая привела к большому числу погибших. Она заставила учёных-энергетиков обратить внимание на проблему безопасности АЭС.

Почему же многие страны являются заинтересованными в строительстве атомных электрических станций? Каждая страна делает выбор в пользу атомной энергетике по разным причинам. Самым важным фактором является экология. В случае безаварийной работы АЭС практически не загрязняет среду, в отличие от тепловой электрической станции (ТЭС), работающей на твёрдом топливе, газе, мазуте, которая даёт большие выбросы оксидов серы, азота, угарного и углекислого газа в атмосферу Земли. Однако в результате работы АЭС образуются радиоактивные отходы, представляющие незримую опасность. Объем отходов очень мал, они компактны. В дальнейшем их можно перерабатывать и хранить в условиях, которые полностью предотвращают утечки отходов.

Не менее важным является развитие экономики. Возведение атомной электростанции позволяет снизить потребность государства в импортных энергоносителях. Строительство АЭС способствует экономическому и социальному развитию региона, в котором она находится. Опыт, полученный специалистами при строительстве АЭС, в будущем позволит помогать возведению объектов ядерной энергетики как в своей стране, так и за рубежом.

### **Положительные и отрицательные стороны АЭС**

Ядерная энергетика в жизни человека имеет как положительные, так и отрицательные стороны использования. К положительным сторонам атомной энергетики по сравнению с другими видами получения энергии можно отнести:

- Самым главным преимуществом является независимость от источников топлива, так как его используют небольшими объемами;
- Малые затраты на перевозку ядерного топлива, по сравнению с не возобновляемыми источниками энергии (уголь, природный газ, нефть и т.п.);
- Большая экологическая чистота по сравнению с ТЭС;
- Некоторые АЭС отдают часть тепла на нужды отопления и горячего водоснабжения городов, что снижает непродуктивные тепловые потери;
- Стоимость производимой электроэнергии, зависит от цен на нефть. Если падают цены на нефть, то снижается конкурентоспособность АЭС;
- Затраты на строительство АЭС примерно равняются затратам на строительство ТЭС, но в отличие от ТЭС атомные станции в дальнейшем приносят прибыль, за счёт продажи энергии в другие страны.

Теперь рассмотрим отрицательные стороны:

- Тяжелые последствия после аварий – выброс радионуклидов в атмосферу;
- Тепловое загрязнение – возникает из-за большого расхода технической воды, которая применяется для охлаждения турбин.
- Серьезная проблема АЭС - это утилизация ядерных отходов. Это является дорогостоящим и не безвредным мероприятием для окружающей среды;
- Для АЭС нежелательно работать в скоростных режимах, для того чтобы покрыть расходы на строительство.

### **Воздействие на окружающую среду**

На сегодняшний день нет на 100% надёжных энергетических объектов и систем. Воздействие АЭС на окружающую среду начинается с начала строительства, продолжается при эксплуатации и даже по её окончании.

К существенным факторам воздействия АЭС на окружающую среду можно отнести:

- Изменение ландшафта как самой площади под строительство, так и прилегающей территорий;
- Изменение растительного покрова и ареала обитания животных;
- Изменение стока поверхностных и грунтовых вод, которые содержат химические и радиоактивные компоненты;
- Выброс радионуклидов в окружающую среду;
- Изменение климата в прилегающих районах;

Для строительства АЭС необходимо большая территории. Строительство сопровождается изменением покрова земли, уничтожением растительности, перемещением большого объёма грунта, что приводит к изменению рельефа и нарушению установившегося водного режима.

Большое значение имеет распространение радионуклидов в окружающей среде. Большую важность имеют проблемы безопасности АЭС, которые сменяют тепловые электрические станции на органическом топливе. Обществом признано, что АЭС при нормальной эксплуатации выделяет намного меньше вредных веществ, чем тепловые электростанции (ТЭС) на угле. Однако, при возникновении аварии на АЭС оказывает огромное радиационное воздействие на людей, экосистемы. Поэтому обеспечение безопасности и защиты окружающей среды от вредных воздействий АЭС – крупная научная задача атомной энергетики, обеспечивающая ее будущее.

Возникновение башенных охладительных градирен, водоемов-охладителей при эксплуатации АЭС обычно изменяет климатические условия прилегающих районов. Сбросы технологической воды, содержащей множество химических компонентов, оказывает повреждающее воздействие на популяции, флору и фауну экосистем.

### **Отходы АЭС**

В современном мире разрабатываются и совершенствуются технологии обращения с опасными радиоактивными отходами. В процессе работы АЭС образуются твёрдые, жидкие и газообразные формы отходов.

Газообразные отходы очищаются с помощью фильтров, задерживающих радиоактивные элементы, которые затем утилизируются как твёрдые отходы.

Жидкие отходы всегда переводят в твёрдое состояние путём выпаривания. Затем их помещают в цементный, битумный растворы или остекловывают, что позволяет задержать радионуклиды внутри на сотни и даже тысячи лет.

Для металлических отходов используется переплавка – радиоактивные элементы превращаются в шлак, образующийся на поверхности расплава, а очищенный металл в дальнейшем может использоваться в промышленности.

Для уменьшения объёмов твёрдых отходов применяется прессование.

Последним этапом работы с радиоактивными отходами является размещение их в специализированных хранилищах. Все отходы АЭС помещаются в специальные оборудованные хранилища, которые постоянно контролируются экологическими службами.

Самым опасным отходом АЭС является ядерное топливо, ведь оно содержит практически всю таблицу Менделеева. Чтобы ядерное топливо утилизировать, в первую очередь, необходимо его охладить. Для этого топливо помещают в водный бассейн. Затем оно упаковывается в специальный контейнер и отправляется либо на переработку, либо на захоронение.

### **Пути решения экологических последствий:**

1. Комплекс мер по прогнозированию и предотвращению выбросов, аварий и их развития, минимизация последствий.

2. Прогнозирование геодинамических процессов на территории станции. Участок под постройку АЭС выбирается тщательно и проводится анализ его тектонического строения.

3. Главная задача – не допустить чрезвычайных ситуаций и создать безопасные условия для эксплуатации АЭС.

4. Чтобы предотвратить ошибочные действия работников станции, осуществляется тщательная подготовка персонала, занятия на учебных тренажерах и т.д.

5. Для предотвращения терроризма применяются определённые защитные меры, а так же проводятся проверки специальных организаций.

6. Современные атомные станции должны соответствовать высоким требованиям безопасности. Главная задача - снизить риск воздействия АЭС в результате аварии. Для ее решения разрабатываются более безопасные и надёжные реакторы.

### **Выработка электроэнергии**

На середину 2019 года количество действующих ядерных энергоблоков в мире составляет 453. Лидерами в производстве ядерной электроэнергии на 2018 год являлись:

- США – 99 атомных реакторов
- Франция – 58 реакторов
- Китай – 46 реакторов
- Россия – 37 реакторов
- Республика Корея – 24 реакторов
- Канада – 19 реакторов
- Украина – 15 реакторов
- Германия – 7 реакторов
- Великобритания – 15 реакторов
- Швеция – 8 реакторов

Половина всемирной выработки электроэнергии на АЭС приходится на США и Францию.

Развитие атомной энергетики в современном обществе очень важно. Понятно, что экологически «чистой» энергетики быть не может. С развитием атомной энергетики увеличивается воздействие радиоактивного излучения на человека из-за возникновения радионуклидов в окружающей среде.

Надо принять во внимание, что к началу 22 века запасов нефти, природного газа и других традиционных ресурсов останется мало. Увеличивается количество вредных выбросов в атмосферу. По подсчётам учёных запасов ядерного топлива человечеству хватит более чем на 1000 лет. Исходя из этого, можно сделать вывод, что на данном этапе развития науки и техники, развитие атомной энергетики будет ещё долгое время преобладать над остальными источниками электроэнергии.

Развитие атомной энергетики в будущем требует повышения уровня её безопасности и укрепления международного сотрудничества.

### **Литература**

1. Принцип работы АЭС. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ria.ru/20090426/169135271.html> – Дата доступа: 15.10.2019.