

*Митькин И.П.*

*студент*

*Северный (Арктический) федеральный университет*

*им. М.В. Ломоносова*

*г. Архангельск*

**АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ И ЕЁ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ:  
НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

*Аннотация:* В статье охарактеризована необходимость обеспечения безопасности при использовании атомной энергии

*Ключевые слова:* атомная электростанция, энергия, теплоноситель, энергетический реактор

*Annotation:* The article describes the need to ensure safety when using atomic energy.

*Key words:* nuclear power plant, energy, coolant, power reactor.

Атомная электростанция — ядерная установка для производства энергии в заданных режимах и условиях применения, располагающаяся в пределах определённой проектом территории, на которой для осуществления этой цели используются ядерный реактор (реакторы) и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимыми работниками (персоналом), предназначенная для производства электрической энергии. История развития атомной энергетики начинается со второй половины 40-х гг. Именно в это время советские учёные приступили к разработке первых проектов мирного использования атомной энергии. В 1948 г. в соответствии с заданием партии и правительства началась работа по применению энергии

деления тяжелых атомных ядер для практического получения электроэнергии. Работы велись под руководством академика И. В. Курчатова. А уже в мае 1950 года в Обнинске началось строительство первой в мире АЭС. Также стоит отметить, что 20 декабря 1951 года в США на реакторе EBR-I в ходе эксперимента была выработана электрическая мощность порядка 780 Вт. Однако это не дает право называть данную станцию АЭС, т.к. она не была подключена к энергетической сети. Первая в мире АЭС электрической мощностью 5 МВт была запущена 27 июня 1954 года в СССР, в городе Обнинске. В 1958 году началось строительство Белоярской АЭС, а уже 26 апреля 1964 года электрогенератор 1-го энергоблока был подключен к энергетической сети и дал ток потребителям. В сентябре 1964 года был пущен 1-й энергоблок Нововоронежской АЭС электрической мощностью 210 МВт. Второй блок мощностью 365 МВт запущен в декабре 1969 года. В 1973 году была запущена Ленинградская АЭС.

За рубежом первая АЭС мощностью 46 МВт была запущена в 1956 году в Колдер-Холле (Великобритания). Для рассмотрения принципа работы атомной электростанции необходимо дать необходимые определения ядерной физики. Данные определения будут рассмотрены применительно к водо-водяному энергетическому реактору корпусного типа с топливом уран-235 и, соответственно, работающему на тепловых (медленных) нейтронах. Ядерная реакция, протекающая в реакторе в процессе его работы, заключается во взаимодействия атомного ядра урана-235 с нейтроном энергией порядка 0,025 эВ, и выделением энергии (тепла) и других нейтронов. Выделившиеся в результате реакции нейтроны имеют энергию более 0,1 МэВ, для уменьшения их энергии необходим замедлитель, в нашем случае это вода. Отсюда и название реактора «водо-водяной» - вода проходящая через реактор является не только теплоносителем, но и замедлителем нейтронов. Рассмотрим схему работы атомной электростанции с двухконтурной системой движения теплоносителя и водо-водяным энергетическим реактором корпусного типа.

Энергия, выделяемая в активной зоне реактора, в результате деления ядер урана-235 под действием тепловых нейтронов, передаётся теплоносителю первого контура. Теплоносителем первого контура является вода высокой чистоты. Далее теплоноситель первого контура поступает в парогенератор, где нагревает до кипения теплоноситель второго контура. Теплоносителем второго контура также является вода. Стоит отметить, что давление в первом контуре 16 МПа, а давление во втором контуре 6 МПа. Полученный при этом пар 2-го контура поступает на турбины, вращающие электрогенераторы. Отработавший в турбинах пар поступает в конденсатор, где охлаждается. В качестве конденсатора могут выступать различного рода теплообменники: естественные и искусственные водоемы, брызгальные бассейны, градирни и т.п. В качестве теплоносителя первого контура могут выступать металлы и их сплавы (натрий, свинец, свинец-висмут), газы (гелий) и другие.

Количество контуров может быть также различно: один водяной контур (реактор типа РБМК), два натриевых и один водяной контур (реактор типа БН на быстрых нейтронах с топливом уран-238), один тяжелометаллический контур и один водяной контур (реакторы малой мощности типа СВБР и БРЕСТ на быстрых нейтронах с топливом уран-238).

Атомная энергетика является одной из самых молодых и динамично развивающихся отраслей мировой экономики. Её история насчитывает лишь немногим более 50 лет. Развитие атомной энергетики стимулируют растущие потребности человечества в топливе и энергии при ограниченности невозобновляемых ресурсов. В сравнении с другими энергоносителями ядерное топливо имеет в миллионы раз большую концентрацию энергии. Немаловажно и то, что атомная энергетика практически не увеличивает «парниковый эффект».

По данным МАГАТЭ, в начале 2007 года в мире действовали 439 ядерных энергоблоков общей мощностью 367,77 гигаватт. Еще 29 энергоблоков в 11 странах находятся в различной стадии строительства.

Сегодня на атомных электростанциях вырабатывается 16% мировой электроэнергии. При этом 57% всей «ядерной» электроэнергии приходится на США (103 энергоблока), Франция (59 энергоблоков) и Японию (54 энергоблока).

В настоящее время наиболее динамично атомная энергетика развивается в Китае (здесь строится шесть 6 энергоблоков), Индии (5 блоков), России (3 блока). Новые энергоблоки строятся также в США, Канаде, Японии, Иране, Финляндии и других странах. О своих намерениях развивать атомную энергетiku заявили еще ряд стран, среди которых – Польша, Вьетнам, Белоруссия и пр. В общей сложности сейчас рассматривается более 60 заявок на строительство блоков. Более 160 проектов находятся в процессе разработки проектов.

В прошлом Советский Союз оказал значительное влияние на развитие ядерной энергетики в ряде стран Центральной и Восточной Европы. За рубежом советскими специалистами было построено в общей сложности 30 энергоблоков суммарной мощностью 14,6 млн. кВт. производитель ядерного топлива Корпорация «ТВЭЛ» вносит свой вклад в обеспечение потребностей в топливе зарубежных стран. В настоящее время ТВЭЛ поставляет топливо в Чехию, Словакию, Болгарию, Венгрию, Украину, Армению, Литву, Финляндию, Китай. Планируются поставки в Индию и Иран. Корпорация и впредь готова обеспечивать масштабные планы по развитию ядерной энергетики этих, а также других стран мира.

Сейчас доля атомной энергетики составляет 17% от общего производства электроэнергии в мире. В настоящее время в 30 странах мира эксплуатируются 442 ядерных реактора общей мощностью 365 ГВт. Экспертные оценки МАГАТЭ предполагают строительство к 2020 г. до 130 новых энергоблоков (есть оценки, существенно превышающие это количество) общей мощностью 430 ГВт и годовой выработкой электроэнергии до 3032 млрд. кВт-ч, что может составить до 30% мирового энергобаланса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акатов А.А. Экологическое образование и адекватное понимание радиационной безопасности: Монография/ А.А.Акатов. – М. : АНО ИЦАО. – 2013. – 389 с.
2. Безлепкин А.А. Предварительный отчет по безопасности Ленинградской АЭС-2 Блок 1 / А. А Безлепкин // Теплотехника. – 2014. – № 3. – С. 24-36.
3. Бильбао А., Боал Т, Кобб Б. Порядок проведения инспекций радиационных источников и применение санкций регулирующим органом: Монография / Бильбао А., Боал Т., Кобб Б. – Вена. : МАГАТЭ. – 2008. – С. 149