**Дата: 14.03.2024г.**

**Группа 2ИСиП-23**

**Дисциплина:** История

**Тема: «Успехи и проблемы атомной энергетики в СССР. Советские атомщики на службе Родине».**

**Цель:** показать важность и необходимость такой отрасли как атомная энергетика.

Материал для самостоятельного изучения

**История развития атомной энергетики в СССР**

Атомная энергетика в России начала развиваться еще в довоенные годы. В 1921 году была учреждена Радиевая лаборатория при Академии наук СССР, которая позже была преобразована в Радиевый институт. Уже в 1935 в институте был получен первый пучок ускоренных протонов на советском циклотроне, что потенциально открывало огромные возможности использования реакций деления урана, способных высвобождать большую энергию. В годы войны активно велись исследования и работы по созданию атомной бомбы, были основаны новые научно-исследовательские лаборатории и институты, занимающиеся вопросами ядерных технологий. Уже в 1944 году СССР первым в Евразии получил несколько килограммов чистого урана, который в дальнейшем использовался в реакторе Ф-1 для создания цепной реакции деления.

С окончанием Второй мировой войны началась новая эра мирного атома — можно сказать, «атомная эра», рассказывает Георгий Тихомиров (Heorhii Tikhomirov). Уже в апреле 1949 года был запущен в эксплуатацию исследовательский ядерный реактор ТВР, а в 1954 году ток начала давать Обнинская атомная электростанция в Калужской области, оснащенная уран-графитовым реактором. Ее мощность была небольшая ― 5 МВт. С 1955 года программу ядерной энергетики СССР возглавили Курчатов и Александров,  усилиями которых в том же году был запущен первый в мире реактор на быстрых нейтронах с тепловой мощностью 100 КВт. Также атомная энергетика использовалась для гражданского судоходства. В 1953 году в эксплуатацию был принят атомный ледокол «Ленин», созданный для прокладывания маршрутов в арктических морях и южной части Северного ледовитого океана.

В период с 1957 по 1986 годы «мирный атом» развивался, были построены крупные АЭС на территории СССР, которые обеспечили энергетическую безопасность государства и населения. Активно велись исследовательские работы в сфере управляемого термоядерного синтеза, частью которых стал запуск крупнейшего в мире на тот момент ускорителя протонов, что сделало Советский Союз лидером исследований в сфере физики высоких энергий и ядерной энергетики. После аварии на Чернобыльской АЭС проекты новых атомных электростанций были свернуты, текущее строительство заморожено. Атомная отрасль СССР начала стагнировать. Возрождение отрасли атомной энергетики России началось в начале 2000-х годов, когда был запущен энергоблок №1 Ростовской АЭС.

**Сколько энергетических ядерных реакторов сегодня эксплуатируются в мире и России?**

Количество эксплуатируемых во всем мире ядерных реакторов указано на сайтах официальных ведомств в сфере атомной энергетики. Это сайт Международного Агентства по использованию ядерной энергии МАГАТЭ. Есть энергетические реакторы, которые производят электричество, а есть исследовательские реакторы, используемые для научных целей. Сегодня в мире эксплуатируется 221 ядерная исследовательская установка, это не обязательно исследовательский реактор, это может быть критический стенд, может быть подкритический стенд. В России эксплуатируется 52 таких объекта, это больше, чем в любой другой стране мира, включая США, где, по базе данных, 50 таких объектов. Россия и США прошли большой путь в ядерных технологиях. Россия сегодня в атомной энергетике и в ядерных технологиях занимает одно из ведущих мест.

Согласно базе данных, на май 2022 года в мире эксплуатировался 441 энергетический реактор, производящий электричество. База данных постоянно обновляется, в строительстве находятся 52 реактора. 20 лет назад тоже было 440 реакторов. Что же поменялось? Парк реакторов постоянно меняется, реакторы старого поколения выводятся из эксплуатации, а на их место вводятся новые. Ежегодно в течение 20 лет 5-7 реакторов закрываются, а 5-7 реакторов строятся и запускаются в производство. Ядерная энергетика в мире сегодня дает около 10% в общей выработке электричества, а в России ― 20%. В планах увеличить этот показатель до 25-30%. Россия занимает четвертое место по количеству эксплуатируемых ядерных реакторов, и еще порядка 40 реакторов эксплуатируются или были сделаны по проектам Советского Союза либо России, и сегодня Россия поставляет для них ядерное топливо. Россия на своей территории строит 4 реактора, в мире количество увеличивается непрерывно, 35 реакторов планируется строить в различных странах.

В 2013 году на долю атомной энергии приходилось 10,7% мировой электроэнергии, а в 2022 году этот показатель составляет 17%. Суммарная мощность располагаемых АЭС составляет более 400 ГВт. 388 энергоблоков находятся в эксплуатации, 72 энергоблока находятся в стадии строительства, 50 АЭС постоянно отключены и не производят электроэнергию. Сегодня в общей сложности 30 стран используют ядерные реакторы для производства энергии. Уровень годовой выработки электроэнергии на АЭС свидетельствует о большем использовании их установленной мощности (по порядку: атомные — 2755 ТВтч, угольные — 8743 ТВтч, гидроэлектростанции — 3412 ТВтч). Наибольшее количество электроэнергии от ядерной энергетики вырабатывается в США (790 ТВтч в год, 99 реакторов), Франции (406 ТВтч, 58 реакторов), России (162 ТВтч, 34 реактора), Южной Корее (132 ТВтч, 23 реактора). Наибольшая доля атомной энергии в произведенной электроэнергии принадлежит: Франции (75%), Бельгии (51%), Украине (44%), Южной Корее (31%), Швейцарии (39%), США (20%) и России (17%).

**Преимущества и недостатки атомной энергетики**

Главным возражением против эксплуатации атомных электростанций сегодня является образование, транспортировка и хранение радиоактивных отходов. В то время как высокоактивные отходы производятся только атомными электростанциями, средне- и низкоактивные отходы производятся в каждой развитой стране в основном медицинскими и научными учреждениями. Все виды отходов складируются на соответствующих полигонах, а отработавшее топливо часто перерабатывается. При этом количество радиоактивных отходов, образующихся на электростанциях, ничтожно мало (около 12 баррелей в год) по сравнению, например, с отходами угольных электростанций (в 100 000 раз больше), которые также содержат радиоактивные изотопы. При этом уже сегодня ведутся разработки нового поколения ядерных реакторов на основе тория, что полностью решит проблему радиоактивных отходов.

Еще одна претензия — огромные расходы, связанные с закрытием электростанции и утилизацией ее остатков. В этом случае атомные электростанции обычно создают фонд, в который депонируется часть прибыли от продажи электроэнергии. Во Франции это около 0,14 цента за каждый проданный киловатт-час. В России утилизация оплачивается государством.

Другой важной проблемой является распространение ядерного оружия, связанное с развитием ядерной энергетики, и террористические акты, которые представляют собой новое измерение угрозы для ядерных установок. Кроме этого проблемы эксплуатационной безопасности возникают в связи с авариями и утечками, произошедшими в 2008 году на электростанциях в Словении, Венгрии и Франции. Эти утечки произошли в замкнутом контуре силовой установки и не вызвали загрязнения внешней среды, но случаются и открытые аварии с серьезными экологическими последствиями. Это авария на Чернобыльской АЭС и на станции Фукусима-1 в Японии. При этом исторический анализ смертей, вызванных отдельными источниками энергии, показывает, что ядерная энергия является одним из самых безопасных источников энергии в мире, сравнимым с солнечной и ветровой энергией и намного более безопасным, чем гидроэнергетика (ядерная энергия вызывает 0,03 смерти на тераватт-час, солнечная энергия 0,02 смерти на ТВтч и ветер 0,04 смерти на ТВтч, гидроэнергетика, включая прорыв плотины Баньцяо в 1971 году, привела к 1,3 смерти на ТВтч). Производство электроэнергии из угля, нефти и природного газа вызывает на три порядка больше смертей от загрязнения воздуха и промышленных аварий (нефть вызывает 18,4 смертей на ТВтч, а уголь вызывает 24,6 смертей на ТВтч). В период с 1971 по 2009 год ядерная энергетика предотвратила 1,84 миллиона смертей, которые могли бы быть вызваны загрязнением воздуха в результате сжигания ископаемого топлива.

Раздаются также голоса, указывающие на истощение месторождений урана, но последние исследования доказывают, что их ресурсов хватит как минимум на несколько сотен лет. Решением этой проблемы является внедрение реакторов-размножителей, которые могут производить больше топлива, чем потребляют. Другое решение — использовать торий в ядерных реакторах поколения IV. Важнейшим преимуществом атомной энергетики является высокая безопасность и отсутствие выбросов вредных для окружающей среды газов и пыли. Ядерная энергия также является наиболее конденсированным источником энергии, используемым в настоящее время человеком. Мировые ресурсы делящихся материалов позволили бы покрыть все энергетические потребности человечества на многие тысячи лет. Этот вопрос также рассматривается в контексте ожидаемого в неопределенном будущем истощения запасов ископаемого топлива.

Ядерная энергетика является одним из главных способов производства электроэнергии с низким уровнем выбросов углерода, и исследования ее общих выбросов в течение жизненного цикла на единицу энергии показывают, что выбросы парниковых газов от АЭС сравнимы или ниже, чем у возобновляемых источников энергии. Анализ научной литературы по выбросам парниковых газов, проведенный в 2014 году Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), показал, что медианное значение выбросов СО2 ядерной энергии составляет 120 СО2-экв./кВтч, что является наименьшим значением из всех источников электроэнергии. Для сравнения, средний коэффициент излучения угля составляет 820, а природного газа — 490 CO2-экв./кВтч.

**Перспективы развития атомной энергетики в России**

Сегодня Россия активно работает над совершенствованием уже эксплуатируемых станций и разрабатывает новые уникальные установки: водяные реакторы под давлением, которые являются более надежными и безопасными инструментами для производства электричества, но у них есть недостаток ― ограниченный ресурс урана. Если посмотреть на будущее, то есть реакторы, которые могут использовать весь уран, и тогда горизонт эксплуатации увеличивается на 1000 лет, и Россия является одной из немногих стран, кто реализует не только существующие планы, но и смотрит в будущее.

Георгий Тихомиров отмечает, что у России есть компетенции, которые она сегодня реализует в ряде уникальных проектов. Проект «Прорыв» является мощным шагом в будущее атомной энергетики, потому что будут реализованы замкнутый ядерный цикл и быстрый реактор нового поколения. Нельзя обойти стороной крупные аварии ядерной энергетики. А можем ли мы преодолеть эти риски? Можем ли мы не повторить эти аварии? Да, можем. Каждая авария подвергается анализу. В шахтах и при добыче нефти гибнет в сотни раз больше людей, чем от ядерной энергетики.

Сегодня уже разрабатываются реакторы четвертого поколения. Они будут экономически привлекательны, внутренне безопасны, у них не будет проблем с радиоактивными отходами, потому что они будут их перерабатывать внутри себя. Потенциал энергоносителей:

* с открытым ЯТЦ (существующая Атомная Энергетика) ― 5%;
* с замкнутым ЯТЦ (Атомная Энергетика на быстрых нейтронах) ― 90%.

Сегодня реализуется проект ядерной энергетики России «Прорыв», целью которого является демонстрация возможностей новых реакторов. В рамках проекта будет реализован жидкосолевой реактор. Россия рассматривает реакторы разного типа, но наиболее продвинулась разработка по жидкометаллическим носителям и по натриевому и свинцовому направлениям. Поэтому перспективы развития атомной энергетики огромны.

**Ссылка на видео:** https://vk.com/video-135454514\_456242131

**Домашнее задание:** изучить материал и презентацию и составить опорный конспект в тетрадях.